

“Plan estratégico de Diseño y Desarrollo de Productos y Servicios que contribuya a un manejo integrado del recurso hídrico para las viviendas, por medio de la reutilización de las aguas residuales”

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Diseño Industrial

Proyecto de graduación para optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería en Diseño Industrial con énfasis en Desarrollo de Productos

Adriana Castillo España

Noviembre, 2014

Cartago, Costa Rica



**Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Ingeniería en Diseño Industrial
Proyecto de Graduación Licenciatura
Tribunal Evaluador**

Proyecto: "Plan estratégico de desarrollo de productos que contribuya a un manejo integrado del recurso hídrico para las viviendas, por medio de la reutilización de las aguas residuales".

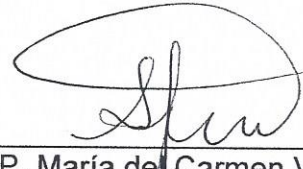
Estudiante: Adriana Castillo España

Proyecto de Graduación defendido ante el presente Tribunal Evaluador como requisito para optar por el título de Ingeniero en Diseño Industrial con el grado de Licenciatura Universitaria con Énfasis en Desarrollo de Productos del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

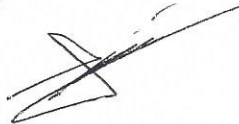
Miembros del Tribunal



M.Eng. Mario González
Profesor Evaluador




MGP. María del Carmen Valverde
Profesora Evaluadora



Lic. Luis Carlos Araya
Profesor Evaluador

TEC | Tecnológico
de Costa Rica
Escuela Ingeniería
en Diseño Industrial



MDS. Xinia Varela
Profesora Asesora

Los miembros de este Tribunal dan fe de que el presente trabajo de graduación ha sido aprobado y cumple con las normas establecidas por la Escuela de Ingeniería en Diseño Industrial.

25 de Noviembre del 2014. Cartago, Costa Rica

Dedicatoria

A Jo, por creer en mi, por tu amor y tu apoyo tan incondicional, me das alas para poder volar alto y seguir avanzando.

A mi mamá por estar a mi lado siempre, apoyarme e impulsarme durante todos estos años de carrera.

A todos los diseñadores por siempre desear un mundo mejor a través de los ojos del diseño industrial.

Tabla de Contenido

| | | | |
|--|----|---|-----|
| 01. Introducción | 8 | 07.5.1 Análisis PEST | 62 |
| 02. Antecedentes | 10 | 07.5.2 Síntesis - Análisis PEST | 74 |
| 03. Preguntas de Investigación | 13 | 07.6 Análisis FODA | 75 |
| 04. Análisis del Problema | 14 | 07.6.1 Cuadro de fortalezas y oportunidades | 76 |
| 04.1 Árbol de problemas | 15 | 07.6.2 Síntesis de cuadro positivo y negativo | 78 |
| 04.2 Síntesis del Problema | 16 | 07.6.3 Matriz de Confrontación | 79 |
| 05. Objetivos | 17 | 07.6.4 Síntesis - Análisis FODA | 81 |
| 06. Alcances y Limitaciones | 18 | 07.7 Análisis de Alternativas | 83 |
| 07. Diagnóstico de la situación | 19 | 07.7.1 Análisis de Alternativas | 84 |
| 07.1.1 Situación Actual en el Mundo | 20 | 07.7.2 Síntesis - Análisis de Alternativas | 86 |
| 07.1.2 Situación Actual País | 25 | 08. Papel del Diseñador Industrial | 87 |
| 07.1.3 Síntesis - Situación Actual | 40 | 08.1 Síntesis del Diseñador | 88 |
| 07.2 Análisis de Involucrados | 41 | 09. Marco Legal | 89 |
| 07.2.1 Análisis de Involucrados | 42 | 10. Marco Metodológico | 93 |
| 07.2.2 Síntesis - Análisis de Involucrados | 47 | 11. Marco Teórico | 97 |
| 07.3 Benchmarking | 49 | 12. Mercado | 98 |
| 07.3.1 Benchmarking | 50 | 12.1 Perfil de Usuarios | 101 |
| 07.3.2 Síntesis - Benchmarking | 56 | 12.2 Escenario de Uso | 103 |
| 07.4 Capacidad Instalada | 57 | 12.3 Moodboard | 104 |
| 07.4.1 Capacidad Instalada Tecnología | 58 | 12.4 Logo del Proyecto | 105 |
| 07.4.2 Capacidad Instalada Mano de Obra | 59 | 14. Plan Estratégico | 106 |
| 07.4.3 Síntesis - Capacidad Instalada | 60 | 14.1 Metáfora | 107 |
| 07.5 Análisis PEST | 61 | 14.2 Selección de estrategias | 108 |
| | | 14.3 Pilares | 109 |

Tabla de Contenido

Tabla de Figuras

| | |
|--|-----|
| 14.4 Oferta de Valor | 110 |
| 14.5 Actores Involucrados | 111 |
| 14.4 Sistema Organizacional / Etapas | 112 |
| 14.5 Sistema Organizacional / Mapas | 113 |
| 15. Visualización del Plan | 118 |
| 15.1 Visualización del Plan / Productos | 119 |
| 15.1 Visualización del Plan / Servicios | 165 |
| 15.2 Integración de Productos en viviendas | 183 |
| 16. Impacto del proyecto | 186 |
| 17. Evolución | 188 |
| 18. Conclusiones | 189 |
| 18.1 Síntesis - Conclusiones | 190 |
| 19. Recomendaciones | 191 |
| 20. Bibliografía | 192 |
| 21. Anexos | 198 |
| 20.1 Anexos Matriz de Marco Lógico. | 199 |
| 20.1 Árbol de Objetivos | 200 |
| 20.1 Cronograma del curso | 201 |

| | |
|--|----|
| Figura 1. Infografía, Historia del agua en Costa Rica. Creación personal. | 12 |
| Figura 2. Diagrama Causa - Efecto. Creación personal | 15 |
| Figura 3. Infografía resumen de los problemas. Creación Personal. | 16 |
| Figura 4. Alcance de la investigación. Creación Personal | 18 |
| Figura 5. Infografía, Particiones de agua. | 19 |
| Figura 6. Mapa distribución de aguas según uso. | 20 |
| Figura 7. Mapa distribución de contaminación de aguas mundial. | 21 |
| Figura 8. Mapa distribución de aguas negras vertidas en el mundo | 22 |
| Figura 9. Lago Mil Creek. Ohio. | 23 |
| Figura 10. Planta de tratamiento. Indianapolis | 23 |
| Figura 11. Michigan | 23 |
| Figura 12. Washington D.C | 24 |
| Figura 13. Florida | 24 |
| Figura 14. Mariscos Estados Unidos | 24 |
| Figura 15. Cayos. Florida | 24 |
| Figura 16. Fuente. Situación actual de agua en Costa Rica, enero 2014 UNA | 25 |
| Figura 17. Fuente. Acueductos y Alcantarillado / Año 2010 | 26 |

Tabla de Figuras

| | | | |
|--|----|---|----|
| Figura 19. Actividad económica y agua. | 26 | Figura 39. La Nación / Foto Reportaje | 38 |
| Figura 18. Acceso a agua potable. | | Figura 40. Uso de agua en vivienda. | |
| Creación personal | 26 | Creación personal | 39 |
| Figura 20. Aguas residuales, Acueducto y | | Figura 41. Síntesis de la situación actual | 40 |
| Alcantarillado /2010 | 27 | Figura 42. Resumen de los involucrados | |
| Figura 21. Sistemas en las viviendas. | 27 | en el proyecto. Creación Personal | 48 |
| Figura 22. Cuencas con mayor población | 27 | Figura 43. Simbología del benchmarking | 49 |
| Figura 23. Mapa de cuencas contaminadas | | Figura 44. Resumen de Agua de Lluvia | 50 |
| en Costa Rica | 28 | Figura 45. Resumen de Cooperación Triangular | 50 |
| Figura 24. El Financiero. 03 Abril 2014 | 30 | Figura 46. Australia | 51 |
| Figura 25. El Financiero. 01 Abril 2014 | 31 | Figura 47. Resumen de México y BATEA | 51 |
| Figura 26. Nación. 28 Febrero 2013 | 31 | Figura 48. Resumen de Refugio de Cristal | 52 |
| Figura 27. El Financiero. 6 Diciembre 2013 | 32 | Figura 49. Resumen de Casa Eficiente | 52 |
| Figura 28. CR Hoy. 16 Setiembre 2013 | 32 | Figura 50. Resumen de Aguas Residuales | 53 |
| Figura 29. La Nación, 23 de Julio 2014. | 33 | Figura 51. Resumen de Potabilización de Agua | 53 |
| Figura 30. La Nación / Foto Reportaje | 33 | Figura 52. Resumen de Jardines | 54 |
| Figura 31. La Nación / Foto Reportaje | 34 | Figura 53. Resumen de Sistemas Sépticos Ecotank | 54 |
| Figura 32. La Nación / Foto Reportaje | 34 | Figura 50. Resumen de Aguas Residuales | 55 |
| Figura 33. La Nación / Foto Reportaje | 35 | Figura 51. Diagrama lectura capacidad instalada | 57 |
| Figura 34. La Nación/ Foto Reportaje | 35 | Figura 52. Capacidad Instalada Tecnología | 58 |
| Figura 35. La Nación / Foto Reportaje | 36 | Figura 53. Capacidad Instalada Profesionales | 59 |
| Figura 36. La Nación / Foto Reportaje | 36 | Figura 54. Esquema de análisis PEST | 61 |
| Figura 37. Revista Construcción | 37 | Figura 55. Síntesis de análisis PEST | 74 |
| Figura 38. Revista Construcción | 37 | Figura 56. Síntesis de análisis FODA | 78 |

Tabla de Figuras

| | | | |
|--|-----|---|-----|
| Figura 57. infografía / síntesis de FODA | 82 | Figura 83. Sistema de Abono Orgánico. | |
| Figura 61. Síntesis Estrategias | 86 | Creación Personal | 130 |
| Figura 62. Diagrama Diseñador Industrial en el proyecto. | 88 | Figura 84. Sistema de Biogás. Creación Personal | 133 |
| Figura 63. Familias y Comunidades. Creación Personal | 100 | Figura 85. Laundry LCS. Creación Personal | 135 |
| Figura 64. Perfil de las Familias. Creación Personal | 101 | Figura 86. Sanitario Ecológico. Creación Personal | 138 |
| Figura 65. Perfil de las Comunidades. Creación Personal | 102 | Figura 87. Teleducha. Creación Personal | 140 |
| Figura 66. Escenarios de Uso. Creación Personal | 103 | Figura 88. Hidrolimpiadora. Creación Personal | 142 |
| Figura 67. Moodboard | 104 | Figura 89. Irobot. Creación Personal | 144 |
| Figura 68. Logotipo. Creación Personal | 105 | Figura 90. Regadera Creación Personal | 146 |
| Figura 69. Jardín de Suculentas | 107 | Figura 91. Grifos Purificadores. Creación Personal | 148 |
| Figura 70. Selección de estrategias. Creación Personal | 108 | Figura 92. Biojardinera. Creación Personal | 151 |
| Figura 71. Valores y palabras básicas | 109 | Figura 93. Slim Line Tank. Creación Personal | 154 |
| Figura 72. Pilares y sentimientos | 109 | Figura 94. Retenedor de Grasa. Creación Personal | 157 |
| Figura 73. Oferta de Valor | 110 | Figura 95. Tanque Imhoff. Creación Personal | 160 |
| Figura 73. Oferta de Valor | 111 | Figura 96. Filtro de Plasma. Creación Personal | 162 |
| Figura 74. Involucrados | 113 | Figura 97. Ahorradores de Agua. Creación Personal | 164 |
| Figura 75. Etapa de planificación e investigación | 114 | Figura 98. Dinámica Comunal. Creación Personal | 167 |
| Figura 76. Etapa de implementación | 115 | Figura 99. Sistema de Riego. Creación Personal | 170 |
| Figura 77. Etapa de expansión | 116 | Figura 100. Distribución de Agua. Creación Personal | 172 |
| Figura 78. Alianzas. Creación Personal | 117 | Figura 101. Capacitación. Creación Personal | 174 |
| Figura 79. Simbología visualización | 118 | Figura 102. Mantenimiento. Creación Personal | 176 |
| Figura 80. Caja de Registro. Creación Personal | 121 | Figura 103. Instalación de productos. Creación Personal | 178 |
| Figura 81. Clorinador Creación Personal | 124 | Figura 104. Unificación de productos. Creación Personal | 180 |
| Figura 82. Pozo de Absorción. Creación Personal | 127 | Figura 105. Distribución Equitativa. Creación Personal | 182 |

Tabla de Figuras

Índice de Tablas

| | |
|--|-----|
| Figura 106. Productos en Vivienda. Creación Personal | 184 |
| Figura 107. Productos en Comunidad. Creación Personal | 185 |
| Figura 108. Mapa de Impacto Nacional. Creación Personal | 186 |
| Figura 108. Diagrama de conclusiones | 190 |
| Figura 109. Diagrama Medios - Fines | 200 |

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Muestreo ríos contaminados | 30 |
| Tabla 2. Involucrados Familia y Colegio de Arquitectos | 43 |
| Tabla 3. Involucrados Arquitectos y Constructoras, Vendedores de Productos | 44 |
| Tabla 4. Involucrados Ministerios | 45 |
| Tabla 5. Involucrados Entes administrativos del agua | 46 |
| Tabla 6. Involucrados Diseñador Industrial | 47 |
| Tabla 7. Análisis PEST | 63 |
| Tabla 8. Análisis PEST | 64 |
| Tabla 9. Análisis PEST | 65 |
| Tabla 10. Análisis PEST | 66 |
| Tabla 11. Análisis PEST | 67 |
| Tabla 12. Análisis PEST | 68 |
| Tabla 13. Análisis PEST | 69 |
| Tabla 14. Análisis PEST | 70 |
| Tabla 15. Análisis PEST | 71 |
| Tabla 16. Análisis PEST | 72 |
| Tabla 17. Análisis PEST | 73 |
| Tabla 18. Análisis PEST | 74 |
| Tabla 19. Análisis FODA Fortalezas y Oportunidades | 77 |
| Tabla 20. Análisis FODA Debilidades y Amenazas | 78 |
| Tabla 21. Análisis FODA Cuadro de confrontación. Fortalezas, Oportunidades y Amenazas | 80 |

Índice de Tablas

| | |
|---|-----|
| Tabla 22. Análisis FODA Cuadro de confrontación. Debilidades, Fortalezas y Amenazas | 81 |
| Tabla 23. Análisis de Estrategias | 85 |
| Tabla 24. Análisis de Estrategias | 86 |
| Tabla 25. Calidad de aguas residuales | 91 |
| Tabla 26. Reuso de aguas residuales | 92 |
| Tabla 28. Agua potable- Índice de Pobreza Humano | 99 |
| Tabla 27. Agua Potable Costa Rica 2010 | 99 |
| Tabla 29. Diagrama del Sistema Organizacional | 113 |
| Tabla 29. Diagrama de marco lógico | 200 |
| Tabla 30. Cronograma de tesis | 202 |

01. Introducción

El mundo ha ido cambiando, las poblaciones son cada vez más grandes mientras que la disponibilidad del recurso hídrico para consumo humano no es la misma que hace algunos años, la repartición no es equitativa y la falta de preocupación por parte de los sistemas gubernamentales hacen de esto un problema social cada vez mayor.

El sector de abastecimiento de agua y saneamiento de Costa Rica, presenta una compleja estructura que conlleva a una duplicación de responsabilidades de varias instituciones, creando conflictos de planificación y prestación de servicios. Por lo tanto la confiabilidad y la calidad del acueducto es muchas zonas del país es deficiente, esto debido a la antigüedad de la infraestructura de los sistemas y a una inadecuada administración, operación y mantenimiento de estos mismos.

El consumo de cada ciudadano costarricense, al mes de Abril del 2014, según datos de las Naciones Unidas es un promedio de 250 litros de agua diariamente, 50 Litros por encima del consumo mundial. La Organización Mundial de la Salud (OMS) cifra en 60 litros por día el derecho humano al agua, es decir, la cantidad necesaria por persona para una vida digna.

Según Jorge Mora, coordinador regional de la Freshwater Action Network, o Red Centroamericana del Agua; "Hay muy poca conciencia sobre el ahorro, debido a la gran disponibilidad del recurso hídrico en Costa Rica", pero esa alta disponibilidad es engañosa, pues muchos lugares del país tienen regularmente crisis hídricas. Guanacaste es un

buen ejemplo de ello, además de zonas urbanas cerca de la Gran Área Metropolitana (GAM), como los Hatillos que solo disponen del recurso unas horas al día durante la época de verano.

Uno de los problemas fundamentales en las viviendas, es el uso de agua potable en labores donde la potabilidad no es necesaria, por ejemplo; en el servicio sanitario, que en cada descarga se descargan diez litros de agua y si una persona va en promedio seis veces al día al inodoro, está consumiendo 60 litros aproximadamente. Además si se toman en cuenta acciones propias de la vida cotidiana como preparar los alimentos, lavar el carro, ropa y el riego de las plantas, cada persona estaría consumiendo extra 50 litros. Por lo tanto básicamente se está contaminando gran cantidad de agua potable en acciones donde se puede utilizar agua tratada o agua reciclada.

El 96% de las aguas residuales urbanas recolectadas por los alcantarillados sanitarios se está disponiendo en los ríos, sin ningún tratamiento. Dos de las principales cuencas del país, las de los Ríos Grande de Tárcos y Reventazón, donde se asienta el 70% de la población del país reciben las aguas residuales sin tratar de las ciudades de San José, Heredia, Alajuela y Cartago.

La intención de este proyecto es brindar un plan estratégico de diseño de productos y servicios, que permita el máximo aprovechamiento del recurso hídrico en viviendas, reutilizando las aguas grises para aplicarlas en las labores donde no se requiera agua potable y aplicando tratamiento a las

01. Introducción

aguas negras para evitar la contaminación de los ríos de país. Creando una cultura de conciencia por medio de un conjunto de productos que funcionen integralmente para lograr llegar a un consumo racional de este preciado líquido.

02. Antecedentes

El 97,5% de la superficie terrestre esta cubierta de agua, de ese porcentaje, solamente el 2% es agua dulce, y únicamente el 1% está disponible para consumo humano.

Según la ONU la escasez de agua afecta a 1 200 millones de personas alrededor del mundo, las cuales no tienen acceso al agua potable y en algunos casos deben caminar varios cientos de kilómetros para conseguirla. Esto corresponde al menos la quinta parte de la población mundial.

La preocupación aumenta cuando se estima que en el año 2050 la población incrementará en un 30%, aproximadamente 8 mil millones de personas, los recursos hídricos no darán abasto para la repartición equitativa y los sistemas de limpieza de agua no podrán abarcar todo el agua utilizada. Por lo tanto la contaminación se extenderá en los ríos, las fuentes y manantiales se contaminarán. Todo esto se resume en un reportaje de National Geographic Channel el 6 de Junio del 2014 para el día del medio ambiente. En este reportaje se indica la crisis del agua, del alto costo que tendrá en el futuro y que a medida que empiece a escasear el recurso hídrico, se deben buscar formas de limpiar el agua en los hogares y reutilizarla, e implementar otras maneras de ahorrar y de hacer conciencia con respecto a los recursos hídricos.

En Latinoamérica 70% de las aguas residuales de la región no son tratadas. "Sacamos el agua, la usamos y la devolvemos a los ríos completamente contaminada" dice Carmen Yee-Batista, especialista en agua y saneamiento del Banco

Mundial. Esta es una mala práctica propagada por todo América en general.

Costa Rica es el tercer país de la región centroamericana con mayor oferta hídrica, pese a su poca extensión territorial; la cantidad de agua disponible por persona lo ubica entre los primeros del mundo, también en producción de agua. Sin embargo en una ironía que aproximadamente 600 mil personas no tienen servicio de agua potable y solo este año en la época seca, 1 550 000 personas se quedaron sin agua durante días o con racionamientos diarios, así lo comunica el periódico La Nación. El desorden administrativo centrado en la GAM, principalmente, han permitido un desperdicio y un descontrol en políticas de saneamiento y distribución de agua potable. Creando un sistema deficiente que se ve reflejado actualmente en los ríos y cuencas.

El saneamiento de agua tiene cifras alarmantes en Costa Rica; únicamente un 4.2% del total de las aguas que salen de las viviendas llegan a un sistema de alcantarillado sanitario, lo que implica que las demás aguas son tratadas en sistemas de drenaje, fosa séptica o no se les aplica ningún tipo de tratamiento, creando así focos de contaminación y vertido de aguas negras a los ríos, dañando los mantos acuíferos y la pureza del agua.

Existen algunas empresas que se han encargado de realizar sistemas de almacenamiento y sistemas sépticos para el tratamiento de las aguas, estos tienen un 75% de fidelidad en la limpieza de las mismas, sin embargo el exceso de

02. Antecedentes

mantenimiento que se le debe brindar y la falta de este por negligencia de los usuarios y de las empresas al no ofrecer un servicio de seguimiento, hacen que con el tiempo dejen de funcionar adecuadamente y se vuelvan obsoletos rápidamente.

Actualmente en el país el saneamiento de las aguas no es una prioridad nacional, según Andrea Suárez Coordinadora de HIDROCEC UNA, es más importante la disponibilidad del agua potable que el tratamiento de estas. Costa Rica enfrenta una “contaminación hídrica sin control”; según como indica la Nación el 03 de Abril del 2013.

El ex-ministro de Ambiente, Energía y Mares; René Castro indica; “el problema radica en que no existe una política nacional en la materia y resulta débil el control y vigilancia del Ministerio de Salud y el Minae, así como el AyA, la ESPH, Asadas y municipalidades”. Además indica que “Esto es un rezago nacional y pasa porque nos quedamos con la idea de la Ley de 1942, que el agua es una fuente inagotable”. Pensando en la proyección de una ley de aguas que se encuentra en la Asamblea Legislativa para ser aprobada.

Las consecuencias por el mal manejo del recurso hídrico van desde escasez por el uso inadecuado y desperdicio, hasta la contaminación en los ríos por la falta de tratamiento. Por lo tanto la aplicación de este proyecto, desarrollado por un diseñador industrial, enfocado en el diseño de productos lograría proveer un uso adecuado a las aguas residuales, por medio de productos que funcionen entre si de manera

integral y amigable con el medio ambiente y con los usuarios finales, para obtener una máxima funcionalidad de los mismos y un bajo mantenimiento.

En la figura#1 se resume la historia del agua en Costa Rica. En esta se puede observar como evolucionó la cultura del agua y como el desperdicio es constante. Pero sobre todo el desinterés por parte del gobierno por una actualización en las leyes y en la legislación del agua. Por último se menciona la Nueva Ley de Aguas que está por discutirse para ser aprobado.

02. Antecedentes

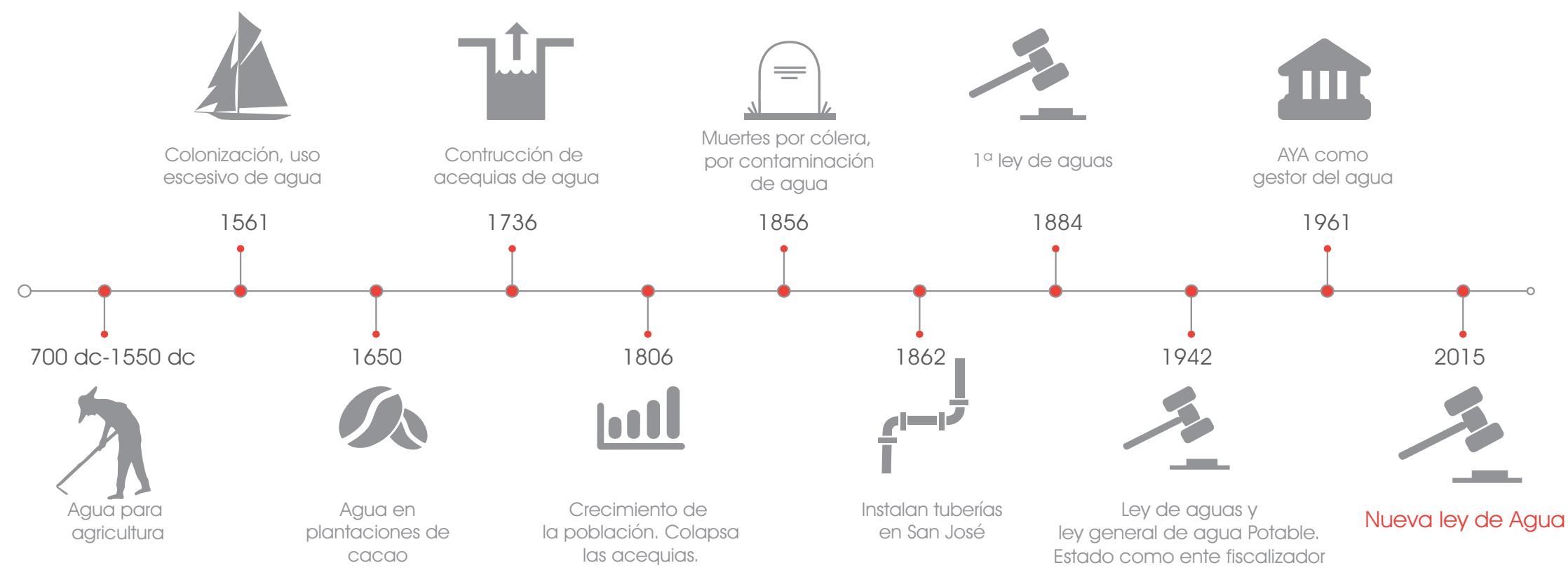


Figura 1. Infografía, Historia del agua en Costa Rica. Creación personal.

03. Preguntas de Investigación

A continuación se presentan las principales preguntas de investigación, las cuales sirven para guiar el proyecto y determinar cuales son los puntos que faltan de abordar del proyecto:

1. ¿Cuáles instituciones están interesadas en este proyecto?
2. ¿Cuál es la preocupación de la población sobre el manejo de las aguas residuales, la contaminación en los ríos y suelos?
3. ¿Cuál es la capacidad de inversión en una vivienda para este tipo de productos?
4. ¿Cuáles son las nuevas tendencias a nivel constructiva-arquitectónica?
5. ¿Cuáles son las preocupaciones de la población con respecto al reuso del agua?
6. ¿Cómo puede ayudar este proyecto a mejorar los ambientes en comunidades y en las viviendas frente a la escasez de agua?
7. ¿Cuáles empleos se pueden generar a partir de este proyecto y la iniciativa de las comunidades?
8. ¿Cuáles productos y servicios se pueden ampliar con el tiempo para poder expandir el proyecto a comunidades mas grandes?
9. ¿Cómo poder ingresar más productos para mejorar las viviendas en cuestión de limpieza de agua?

10. ¿Cuáles son los cambios a nivel arquitectónico que se deben realizar para poder cumplir con el plan?

11. ¿Cuáles leyes y normativas se deberían de modificar para poder tener un país más limpio y más sano con respecto a las aguas residuales?

12. ¿Cómo pueden la unión de las familias mejorar este proyecto?

13. ¿Qué beneficios podría traer la implementación de agua de lluvia dentro del proyecto?

04. Análisis del Problema

Para el mundo entero el agua es un recurso imprescindible, con está se realizan muchas actividades, sin embargo la disponibilidad inmediata en las viviendas, crea desperdicio y falta de conciencia.

A lo largo del tiempo se han realizado esfuerzos para tener una población informada y consciente, pero esto no ha sido una solución para un problema que viene desde hace muchos años.

Costa Rica prevé un aumento de consumo de agua potable anualmente de hasta un 20% por lo tanto las entes administrativas deben prepararse para poder cumplir con este servicio. Sin embargo también debe preocuparse por un tratamiento post-uso, para poder tener un país limpio y sostenible. Lo cual no sucede actualmente; la reutilización de aguas a nivel nacional es casi una utopía cuando los problemas con el tratamiento y disponibilidad no están resueltos.

Los sistemas descentralizados, aquellos que tratan las aguas residuales a nivel nacional o comunal, no funcionan adecuadamente, ya que algunas de estas plantas de tratamiento de aguas residuales no tienen la capacidad para recibir todo el efluente que sale diariamente de las viviendas, algunas no funcionan adecuadamente, y muchas familias y usuarios no están conectados a la red de acueducto nacional por lo tanto las aguas van directo al ríos.

Los esfuerzos realizados por el Gobierno de Costa Rica para implementar una nueva planta de tratamiento se ven

desestimados, inicialmente es diseñado para una población del 2009, por razones burocráticas se han dado atrasos de hasta 3 años por lo tanto será construida hasta el 2015, con casi un 30% más de la población estimada inicialmente y por lo tanto este proyecto no abarca todas las nuevas familias que se han asentado en la GAM durante todo este tiempo.

La contaminación que acumulan los ríos, por la falta de tratamiento de agua , hace que no sea posible bañarse en ellos. Están contaminados por basura, materia fecal y aguas grises con detergentes y grasas, lo cual hace que sea sumamente peligroso contraer una enfermedad como cólera o fiebre amarilla por consumir y estar en contacto con agua contaminada.

La escasez de agua trae alzas a la facturación del agua, entre más profundo y complicado sea obtener el agua potable, aumenta el precio de está, en poco tiempo estos precios van a ser imposibles de pagar.

Por lo tanto para poder mejorar en materia ambiental, tener un mejor tratamiento de la aguas, generar un menor consumo de agua y evitar contaminación en los ríos, se plantea este plan estratégico de diseño de productos; con el fin de brindar una solución innovadora y autosustentable, que requiera un mantenimiento mínimo, pueda ser colocado en cualquier vivienda, permita reutilizar aguas grises y tratar la aguas negras para evitar la contaminación en los ríos.

04.1 Árbol de problemas

En el árbol de problemas, representado en la figura 2 se establece un panorama completo de todas las necesidades de los involucrados. Inicialmente se plantea un problema central y los problemas

que interactúan en con este. Los posibles problemas de diseño se encierran en cuadros de color, los cuales son los importantes para poder desarrollar una estrategia de diseño.

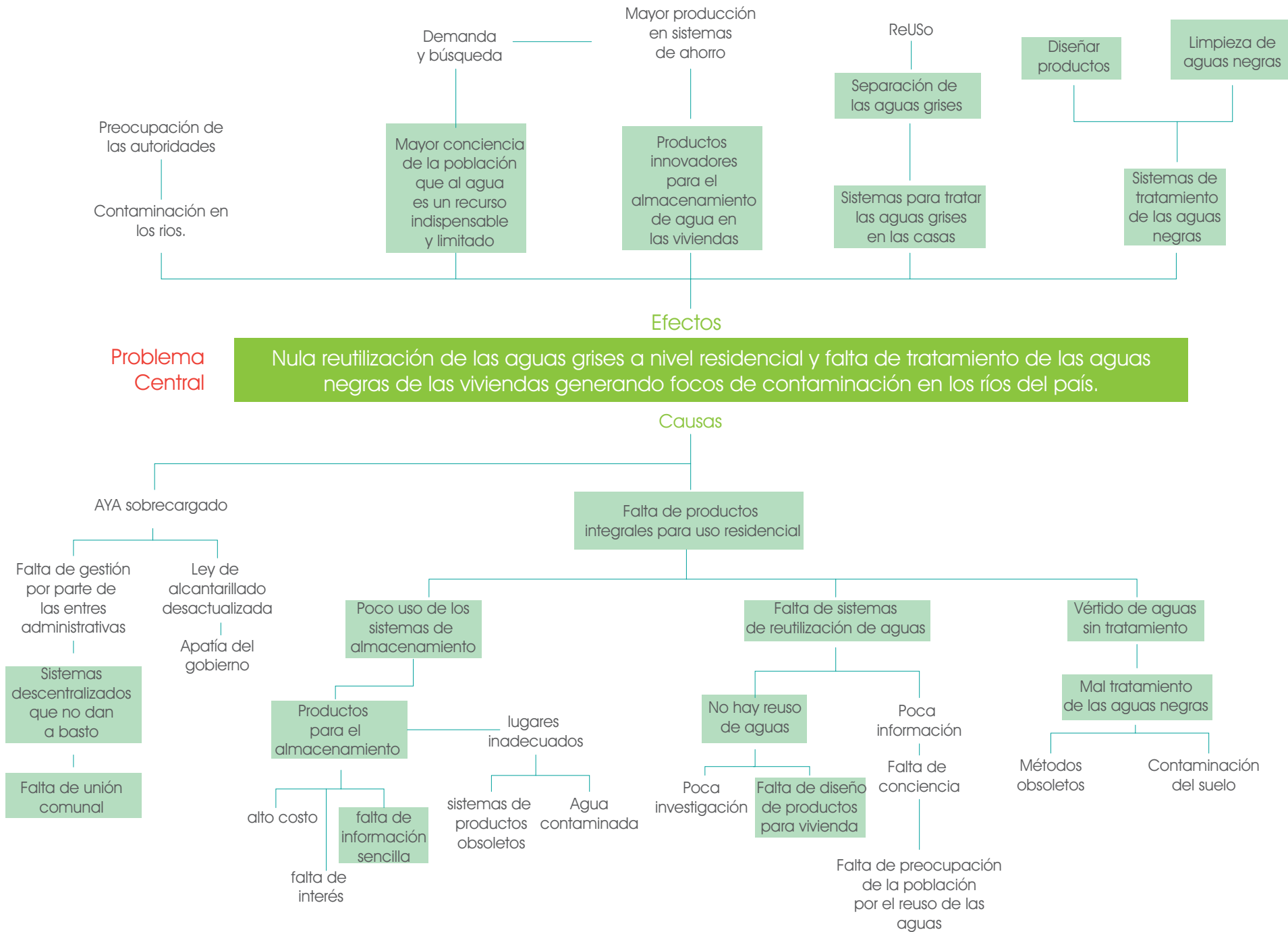


Figura 2. Diagrama Causa - Efecto. Creación personal

04.2 Síntesis del Problema

En la figura#3 se explica, de manera resumida, los problemas y de donde provienen, por lo tanto indica por donde se debe empezar a tratar el problema.

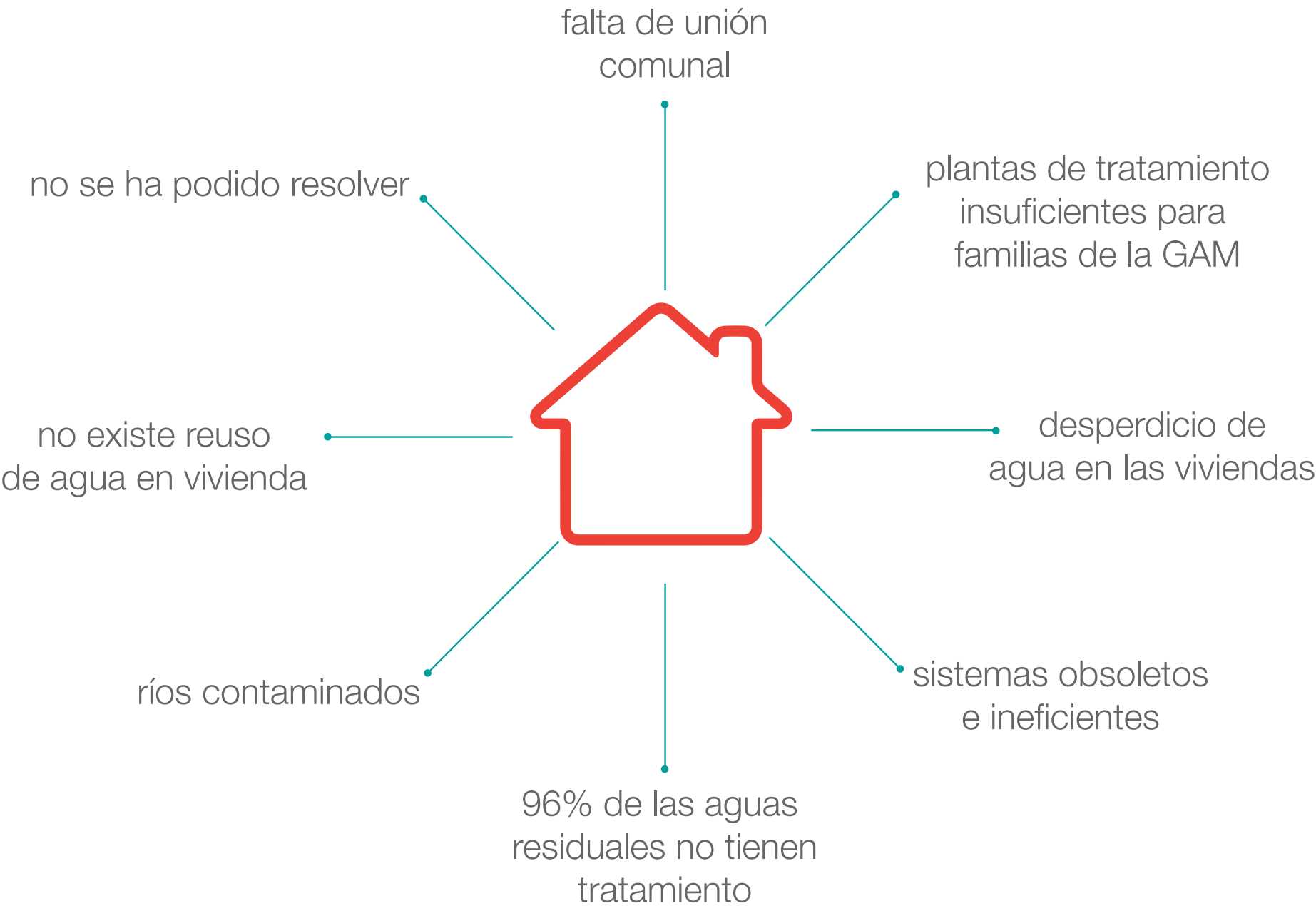


Figura 3. Infografía resumen de los problemas. Creación Personal.

05. Objetivos

Objetivo General

Diseñar un plan estratégico para el manejo integrado del recurso hídrico a nivel residencial, por medio de la distribución equitativa del agua potable, reutilización y el tratamiento de las aguas residuales.

Objetivos Específicos

Visualizar los medios y estrategias que permitan garantizar la sostenibilidad de los productos, maximizando las funciones y minimizando el mantenimiento a corto, mediano y largo plazo.

Diseñar las acciones y estrategias que permitan incentivar alianzas y el apoyo, para poder generar conciencia en la población costarricense sobre el ahorro y el tratamiento del agua.

Diseñar productos que permitan mejorar la calidad de vida de la población, por medio de la innovación y la conciencia en el uso de los productos y servicios.

06. Alcances y Limitaciones

Alcances

Este plan estratégico de diseño productos tiene un enfoque centrado en el reuso de agua en las viviendas y la unión para la generación de beneficios en comunidades pequeñas de bajos recursos. Se contemplan interacciones que puedan ser resueltas por personas dentro de las mismas viviendas, sin necesidad de pensar en la distribución del agua potable, el cambio de leyes o legislaciones, cambios de facturación del agua, modificaciones arquitectónicas importantes en cambio de eso se presenta un proyecto capaz de desarrollarse en comunidades decididas a unirse y en viviendas, por medio de tecnología nacional, de información clara y concisa; además se agrega conciencia con productos y no con divulgación masiva. Es importante reconocer que el agua potable es la cual se va a reutilizar y la cual va a generar grandes cantidad de beneficios en viviendas y en las unión de las mismas en pequeñas comunidades de ahorro de agua.

Limitaciones

En esta fase del proyecto se excluye el agua de lluvia, pero se deja abierto pensando que en algún momento podría ser interesante empezar a adoptar productos con el fin de minimizar, aún más, el uso de agua potable, además se excluyen los cambios importante en infraestructura que requieran una aprobación de instituciones. Por otro lado no se realizará divulgación masiva, al menos no es lo fuerte del proyecto. No se tomará en cuenta los cambios

de legislación ni bajar tarifas ya que esto podría atrasar el proyecto sustancialmente. No se realizan productos para ser utilizados en el tratamiento de aguas para industrias grandes. No se propone mejorar los sistemas de distribución de agua potable y los proyectos comunales solo realizarán en pequeñas uniones.



Figura 4. Alcance de la investigación. Creación Personal

07. Diagnóstico de la situación

En este apartado se observa la situación actual del problema, se analizan datos, noticia, hechos reales que indican el porque del proyecto. Además, se consideran diferentes puntos de vista y se realizan análisis de lo existente y de involucrados para conocer la situación actual.

Inicialmente se explicará la situación actual en el mundo y posteriormente en la situación en Costa Rica.

El agua es un recurso limitado y crucial para la vida humana y el futuro del mundo. Un 97% de todo el agua del mundo es agua salada concentrada en los océanos y no apta para el consumo humano; mientras solo el 3% se puede extraer y consumir como se observa en la Figura#5.

El inicio del siglo XX se vio marcado por la industrialización y por el crecimiento excesivo de la población haciendo del agua un recurso escaso. Sin embargo en el siglo XXI el problema se manifiesta en la falta de saneamiento del agua que se utiliza, en donde verterla y como regenerar el ecosistema.

El saneamiento del agua es considerado una parte fundamental para la renovación del ecosistema, principalmente para poder sobrevivir y tener siempre alimento para la población.

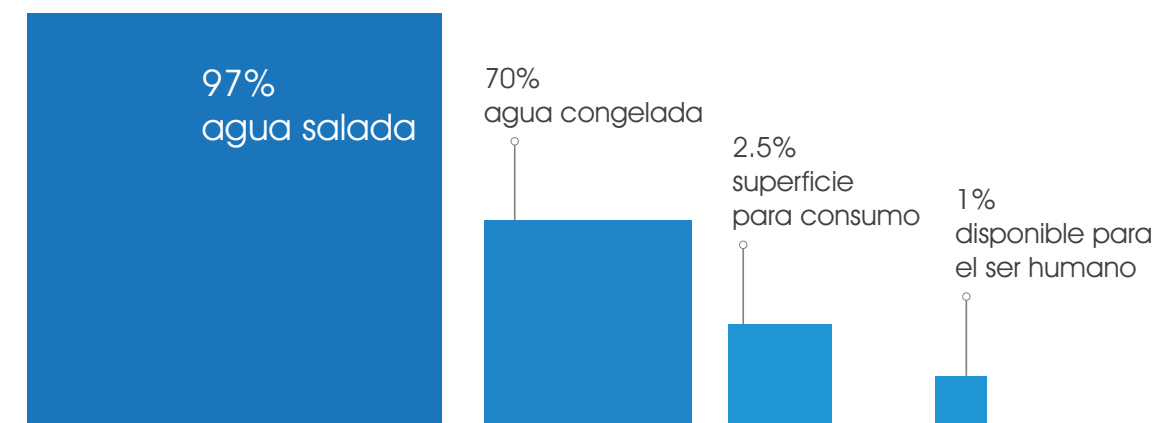


Figura 5. Infografía, Particiones de agua.

07.1.1 Situación Actual en el Mundo

La extracción y utilización del agua potable se ve marcada por diferentes actividades, como son: la industria, agricultura y el uso doméstico, creando día a día un recurso limitado y costoso.

En la siguiente figura#6, se observa un mapa mundial de la distribución de los aguas según su uso. Del cual se destaca que en su mayoría el uso que se da al agua es para la producción de alimentos más que para consumo humano.

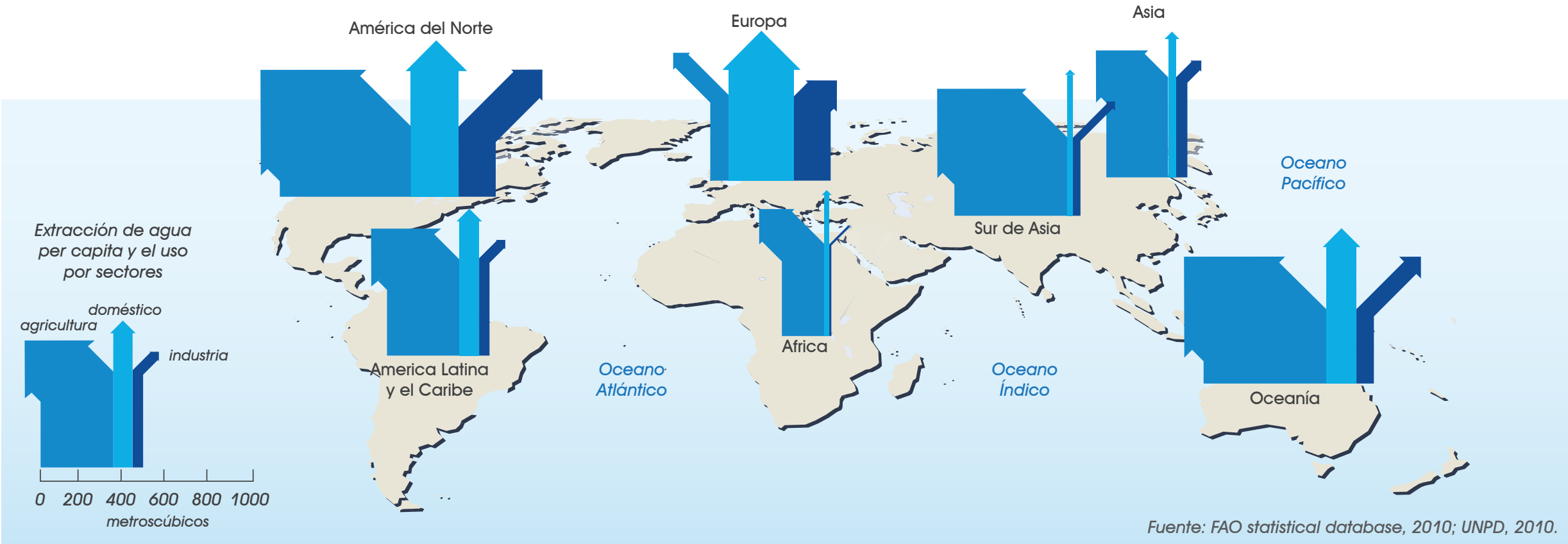


Figura 6. Mapa distribución de aguas según uso.

07.1.1 Situación Actual en el Mundo

El acceso al agua debería ir acompañado de un tratamiento hídrico, pos uso, sin embargo esto no sucede con frecuencia.

En la siguiente figura#7 se observa, los problemas de contaminación por aguas negras en diferentes regiones, demostrando una gran diferencia entre países desarrollados

y en vías de desarrollo.

Se determina que en su mayoría los países más rezagados son aquellos que suelen tener problemas de tratamiento de agua y disponibilidad de agua potable para la población.

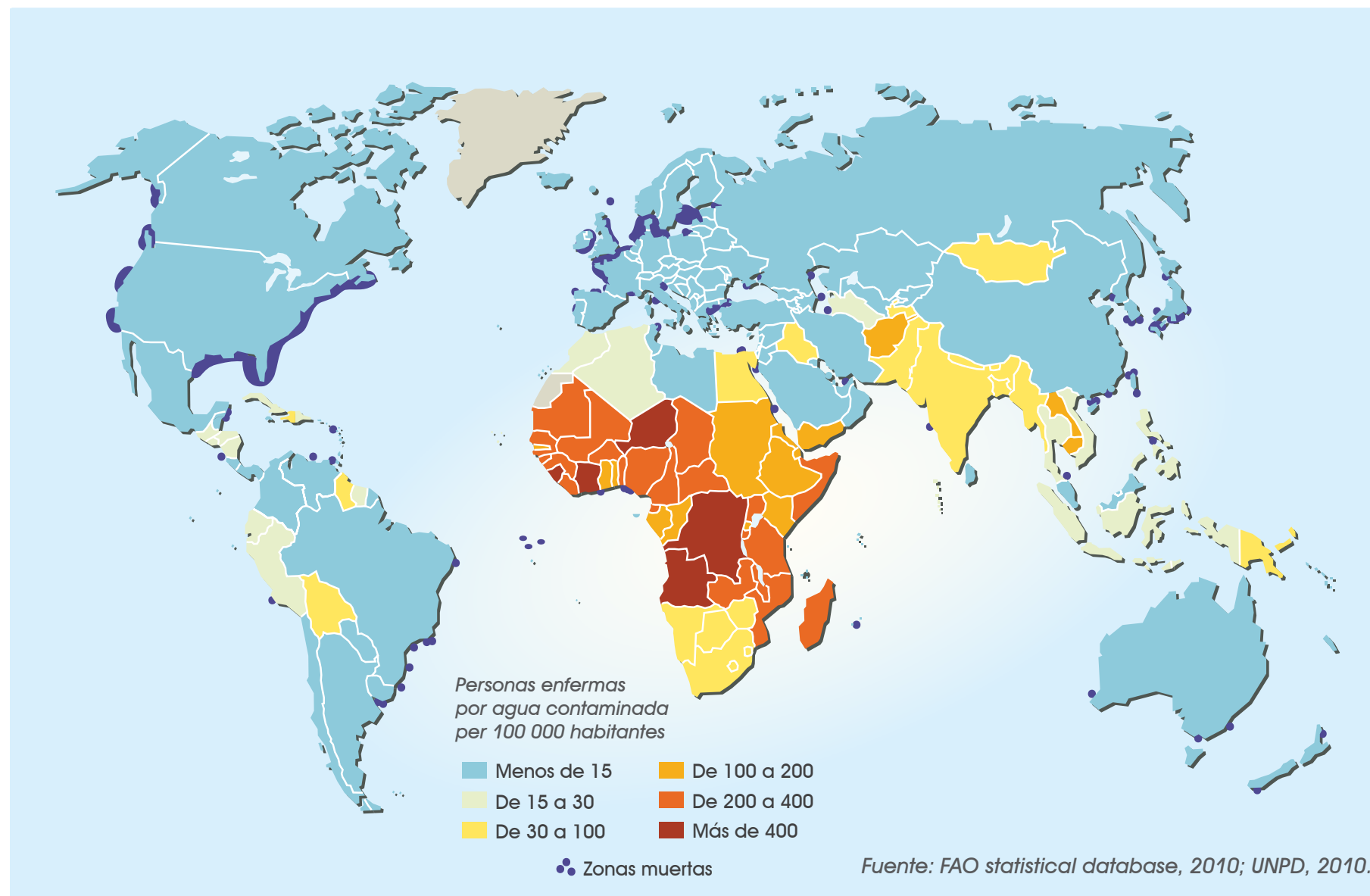


Figura 7. Mapa distribución de contaminación de aguas mundial.

07.1.1 Situación Actual en el Mundo

La siguiente figura#8 muestra una realidad que nos centra directamente en el problema que se desea tratar en el proyecto.

Los países en general tienen sistemas de tratamiento muy eficientes o deficientes como Sydney y África respectivamente.

Según las estadísticas determinadas por UN HÁBITAT, apoyado con datos de United Nations Environment Programme (UNEP), los países menos desarrollados, tienen un deficiente sistema de tratamiento que países de primer mundo, esto tiene una relación directa con la figura#7, al determinar las zonas más contaminadas.

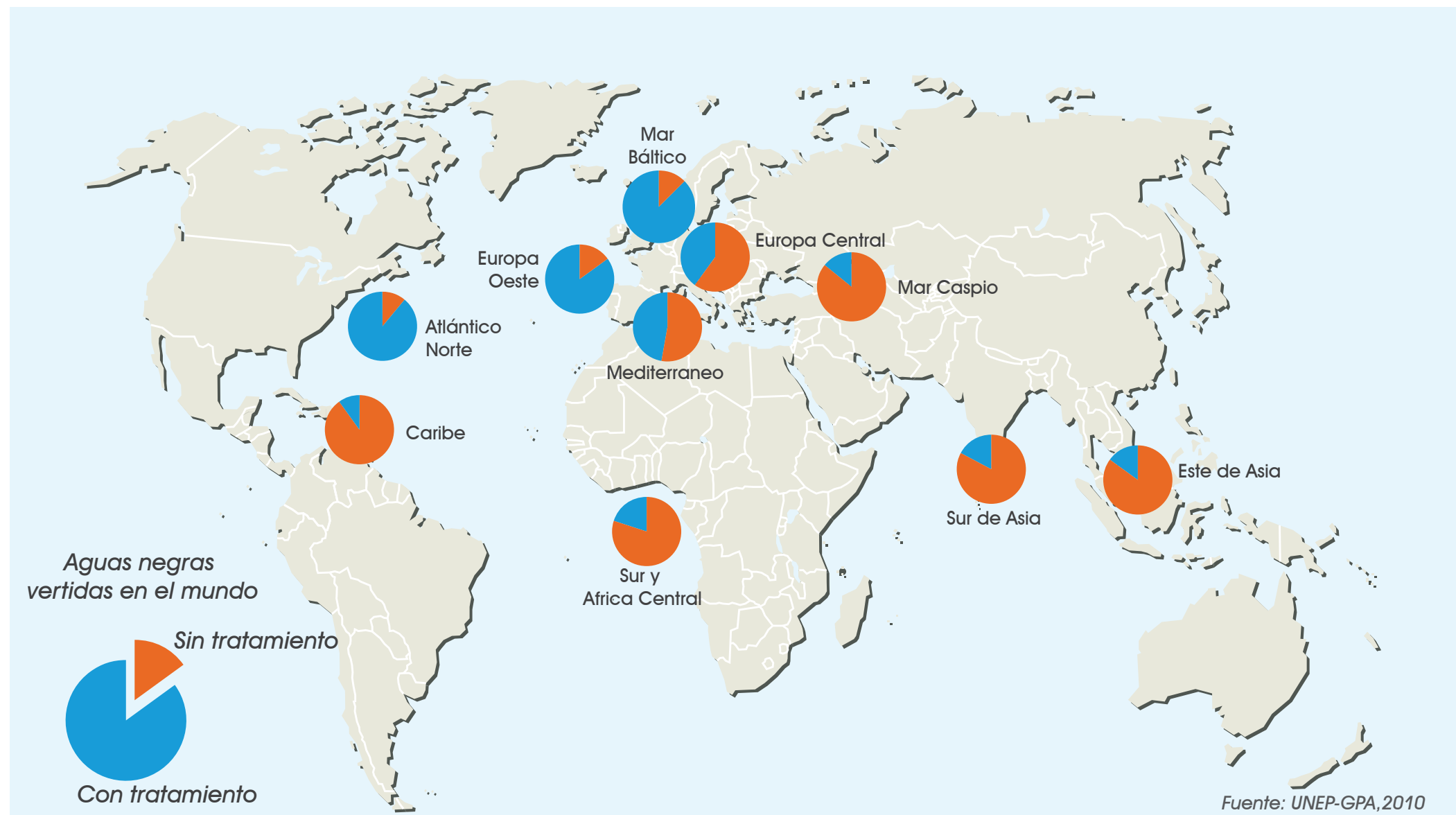


Figura 8. Mapa distribución de aguas negras vertidas en el mundo

07.1.1 Situación Actual en el Mundo

Todo lo anterior nos lleva a determinar diferentes problemas, en este caso particular en Estados Unidos.

El envejecimiento de los sistemas de drenajes y las reducciones en la legislación ambiental agravan el problema de las aguas negras. La Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos calcula que anualmente, entran 42 veces un Empire State y Madison Square Garden al medio ambiente de aguas negras; únicamente contando Estados Unidos.

Algunos de los datos alarmantes se pueden resumir en los siguientes datos:



Figura 9. Lago Mill Creek, Ohio.

En Hamilton, Ohio, se descargan 283 millones de litros de aguas negras sin tratar en el arroyo Mill Creek (Figura#9) cada año, incluso cuando los niños se bañan en el río.



Figura 10. Planta de tratamiento, Indianapolis

En Indianapolis, se descargan 3700 millones de litros de aguas negras sin tratar porque las plantas de tratamiento (Figura#10) no dan abasto en la temporada de lluvias.



Figura 11. Michigan

En Michigan (Figura#11), dos mil casas sufrieron daños relacionados con aguas negras en 1999 y 2000.

07.1.1 Situación Actual en el Mundo



Figura 12. Washington D.C

En Washington con un centímetro más de lluvia, los drenajes se derraman con aguas negras hacia el Río Anacostia (Figura#12) que pasa por el centro de la ciudad.



Figura 13. Florida

Cada año se producen 1.8 millones y 3.5 millones de enfermedades por nadar en agua contaminada (Figura#13).



Figura 14. Mariscos Estados Unidos

Los costos de atención médica para EE.UU por el consumo de mariscos contaminados (Figura#14) con aguas negras, van desde \$2.5 millones y \$22 millones al año.



Figura 15. Cayos. Florida

Los arrecifes de los Cayos de la Florida, (Figura#15), están siendo arrasados por la viruela blanca que es causada por bacterias de los intestinos de los seres humanos.

07.1.2 Situación Actual País

Los problemas no solo son mundiales, sino también llega afectar a Costa Rica. Tener agua en abundancia implica una gran responsabilidad de cuidarla y preservarla para el futuro.

En Costa Rica existe una alta disponibilidad del agua, sin embargo urge una ley moderna para el cuidado y ordenamiento del recurso hídrico, definir las prioridades para cumplir este objetivo y una adecuada distribución.

La administración del recurso hídrico se encuentra sujeta a un orden de prioridades establecido en el ámbito legal según la Ley de Aguas y a los criterios ambientales establecidos en la Ley Orgánica de Ambiente. Pese a tales regulaciones, una de las mayores deficiencias que enfrenta la administración del recurso hídrico en el país es la ausencia de un balance hídrico nacional que permita la planificación del aprovechamiento del recurso a partir del establecimiento de la oferta nacional de agua.

Las organizaciones encargadas de la distribución del agua potable son el Acueductos y Alcantarillados (AYA), las Asociaciones Administradoras de los Sistemas del AYA (ASADAS), Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), Municipalidades y las organizaciones o empresas privadas como se pueden observar en la siguiente figura#16.

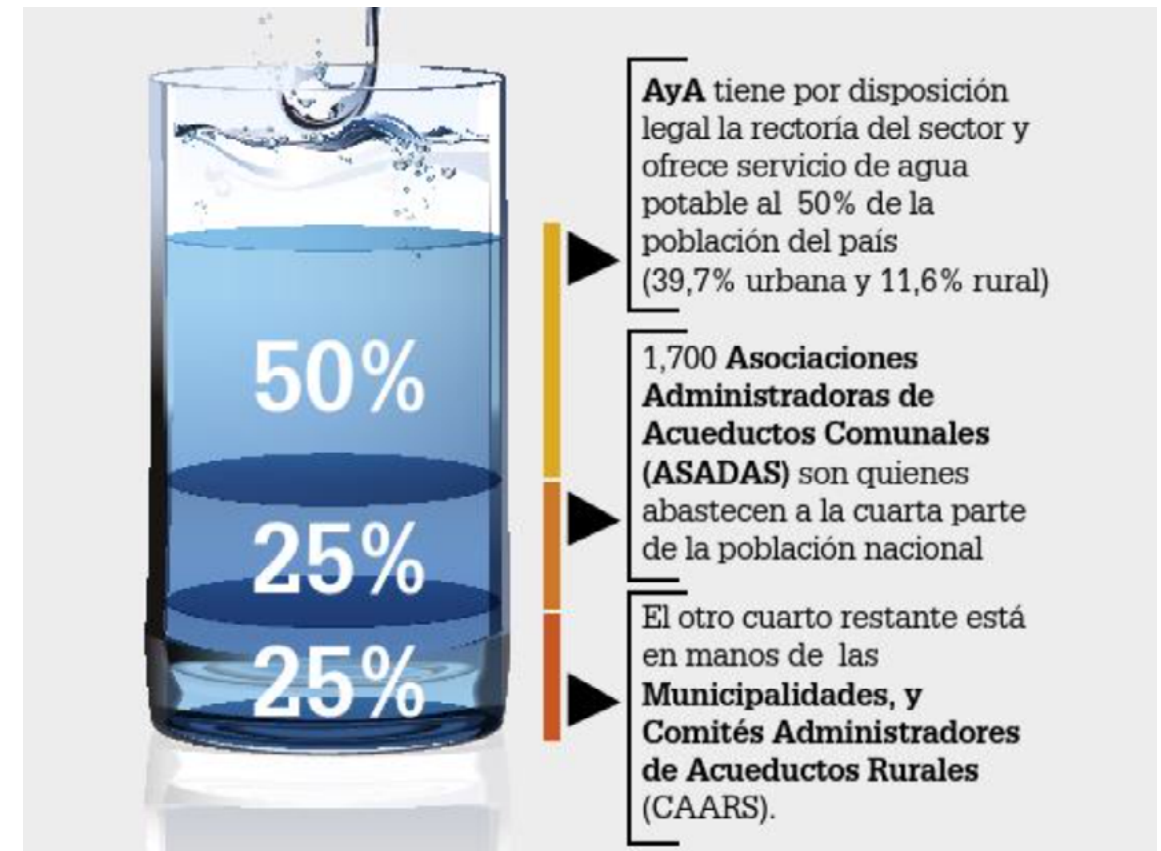


Figura 16. Fuente. Situación actual de agua en Costa Rica, enero 2014 UNA

En la figura#17 se pueden observar que porcentajes de población cubren las diferentes organizaciones e instituciones del país. Desde el agua potable, saneamiento y el porcentaje que no tiene acceso a agua potable. Además se determina calidad del agua distribuida.

07.1.2 Situación Actual País

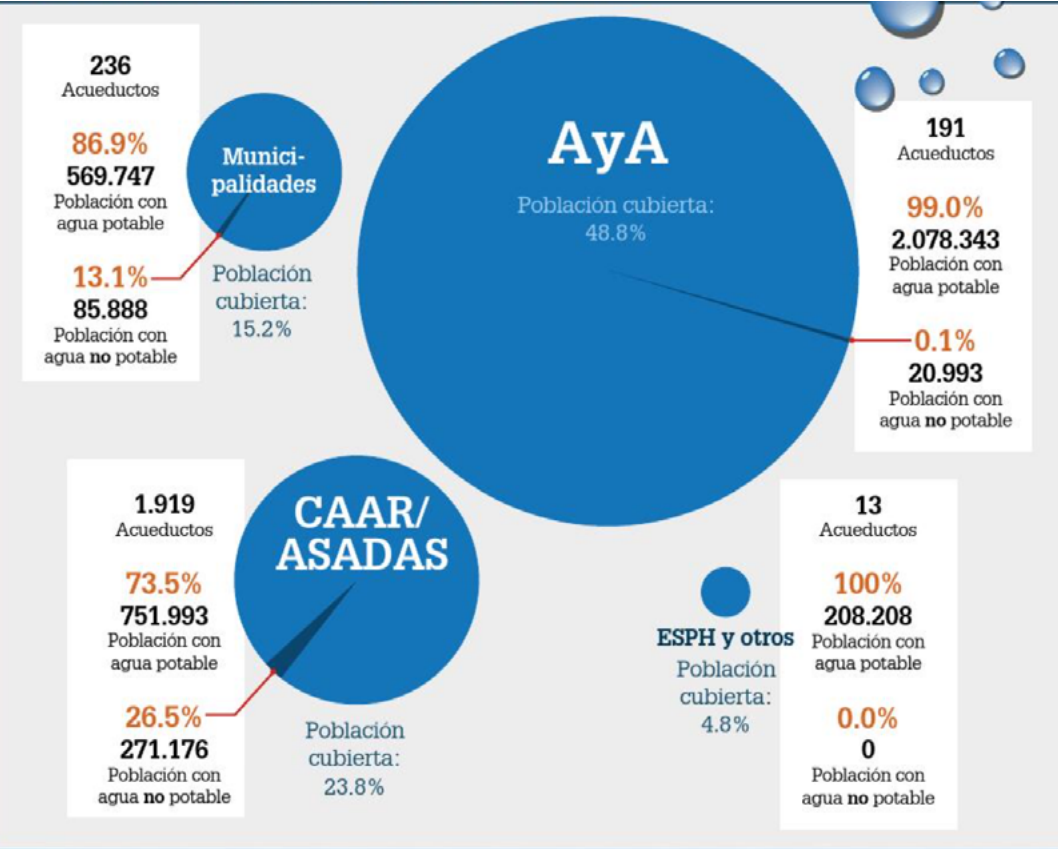
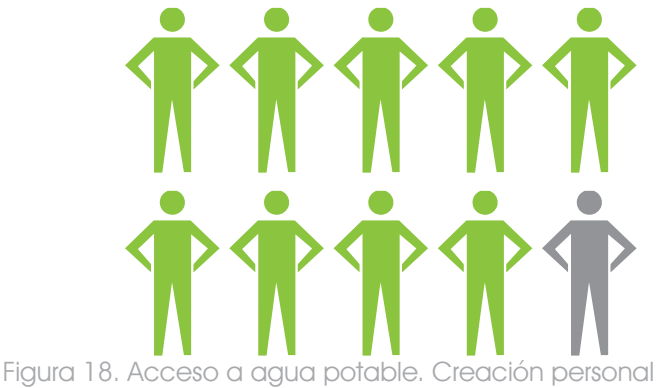


Figura 17. Fuente. Acueductos y Alcantarillado / Año 2010

La obligación del Estado es velar por la salud de los ciudadanos, para lo cual es su deber garantizar que se brinden servicios de agua potable y adecuado manejo y disposición de aguas residuales. A pesar de todo esto en Costa Rica, de cada 10 personas, 1 no tiene acceso de agua potable. esto se representa en la figura# 18.



El agua de los ríos se utiliza según actividades económicas que se desarrollan a su alrededor en el país lo fuerte es la electricidad y la agricultura; las principales se muestran en la figura# 19.

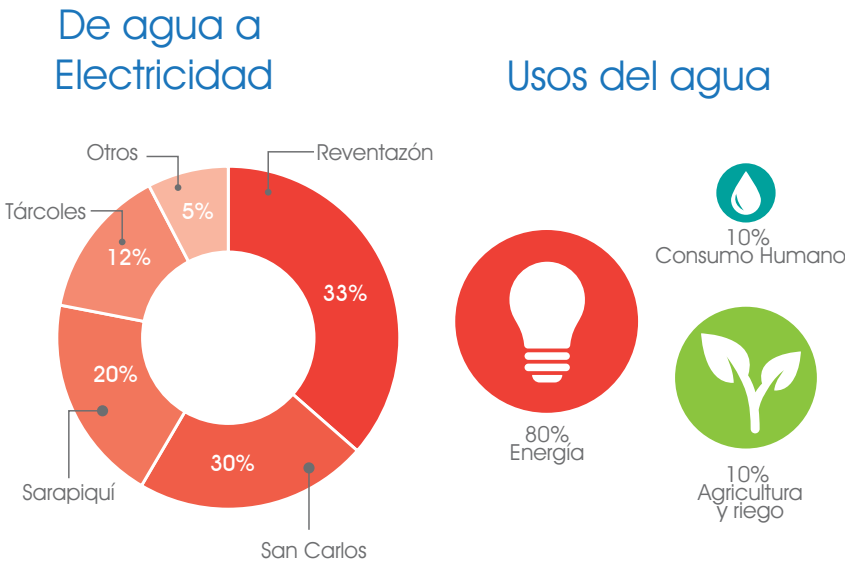


Figura 19. Actividad económica y agua.

07.1.2 Situación Actual País

El agua post-uso, es llamada aguas residuales, estas son todas aquellas que provienen del baño, lavarse las manos, aseo personal, lavar alimentos. La mayoría de las aguas residuales de las viviendas son recolectadas por alcantarillados sanitarios o son vertidas en ríos sin ningún tipo de tratamiento. Todo lo anterior se resume en los siguientes figura#20.

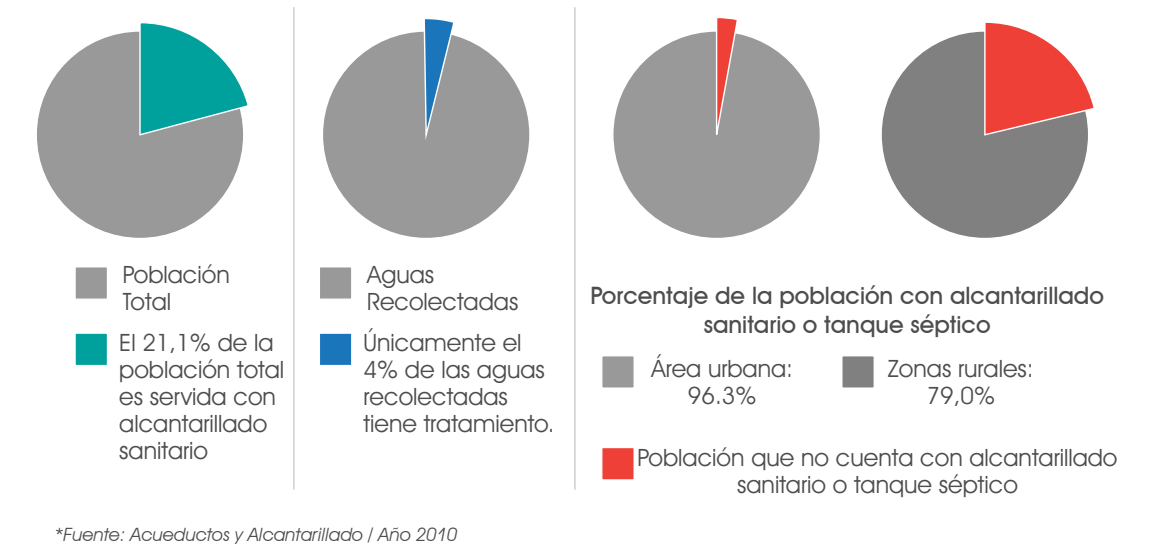


Figura 20. Aguas residuales, Acueducto y Alcantarillado /2010

Ante problemática de recolección de aguas, en el país se han implementado diferentes sistemas como tanque séptico que la mayoría terminan siendo un foco de contaminación más que de desinfección, letrina o pozo negro con el tiempo contaminan los suelos y las aguas subterráneas y sistemas no convencionales que puede ser desde ninguno hasta procesos más complejos para tener una mayor calidad de limpieza y purificación de las aguas residuales. Estos se resumen en la figura#21.

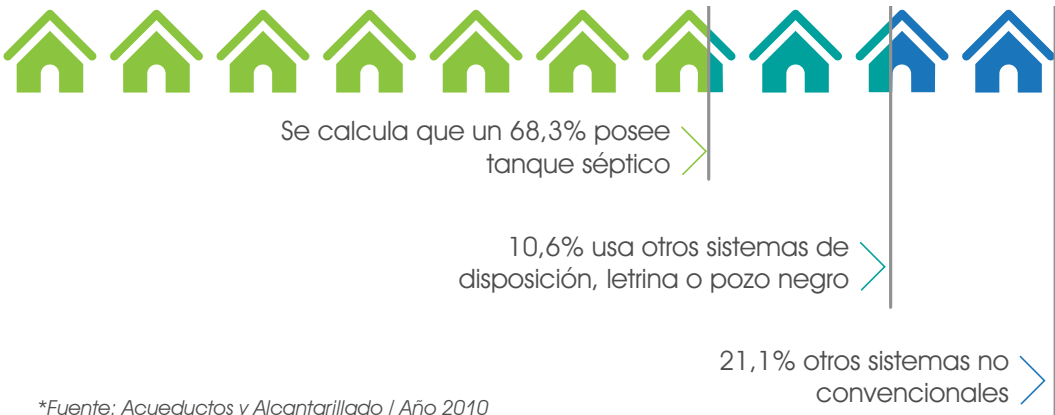


Figura 21. Sistemas en las viviendas.
En la siguiente figura#22 se muestra la cantidad de personas que se abastecen de los ríos más importantes de Costa Rica.



Figura 22. Cuencas con mayor población

En este se demuestra que el Río Grande de Tárcos es del cual más personas se abastecen de agua, pero conforme a la figura#23, es uno de los más contaminados de Costa Rica, y tiene graves consecuencias para la población.

07.1.2 Situación Actual País

El siguiente mapa (Figura#23) muestra las cuencas más contaminadas de país. Con base en la simbología se puede observar que el color más oscuro muestra las zonas de mayor contaminación.

El mapa destaca que el río Grande de Tárcoles, el cual recibe 3200 litros de aguas impuras, esta ubicado en la GAM; abasteciendo de agua aproximadamente 2 millones de personas.



Figura 23. Mapa de cuencas contaminadas en Costa Rica

Para una mejor legibilidad, se a re-dibujado y pertenece a un póster informativo lanzado por La Nación en Marzo del 2012, llamado Costa Rica. Gota a Gota.

07.1.2 Situación Actual País

Del mapa anterior (Figura#23), se determina que el Río más importante es el Río Grande de Tárcoles, ubicado en la GAM. Las cuencas más importantes del Río Grande de Tárcoles son; el Río María Aguilar, el Río Torres, el Río Segundo, el Río Rincón y el Río Tigris.

El la tabla#1, se resume un estudio realizado en algunas

cuencas que pertenecen al Grande de Tárcoles, en los cuales se detectó gran cantidad de materia fecal, por medio de un muestreo durante 9 meses, en tres lugares diferentes del cauce del río, este se clasificó entre cuales ríos eran aptos para bañarse y cuales no, representados con un cuadro verde como se indica en la simbología.

| Sitios | Densidad | 2010 | | 2011 | | | | | | |
|---------------|------------------------------------|-----------|-----------|--------|---------|-------|--------|--------|--------|---------|
| de muestreo | poblacional (Hab/km ²) | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio |
| Maria Aguilar | 0 | 230 | 4600 | 1100 | 93 | 240 | 240 | 4600 | 4600 | 1100 |
| Maria Aguilar | 4679 | 4600 | 110000 | 46000 | 110000 | 460 | 11000 | 11000 | 110000 | 4600 |
| Maria Aguilar | 10292 | 11000 | 4600000 | 4600 | 460000 | 4600 | 46000 | 46000 | 460000 | 110000 |
| Torres | 0 | 43 | 93 | 43 | 93 | 43 | 460 | 1100 | 9 | 4600 |
| Torres | 7518 | 110000 | 110000 | 4600 | 11000 | 460 | 46000 | 11000 | 11000 | 46000 |
| Torres | 8156 | 11000 | 4600000 | 110000 | 46000 | 1100 | 110000 | 46000 | 110000 | 1100000 |
| Segundo | 0 | 43 | 43 | 23 | 43 | 15 | 460 | 240 | 43 | 43 |
| Segundo | 2911 | 1100 | 11000 | 93 | 1100 | 93 | 1100 | 46000 | 1100 | 1100 |
| Segundo | 3481 | 4600 | 4600 | 43 | 1100 | 4600 | 460 | 110000 | 1100 | 460 |
| Rincón | 0 | 1100 | --- | 9 | 43 | 43 | 23 | 23 | 43 | 43 |
| Rincón | 110 | 4600 | 43 | 23 | 460 | 93 | 93 | 93 | 93 | 240 |
| Rincón | 2 | 460 | 460 | 43 | 23 | 9 | 93 | 460 | 460 | 460 |
| Tigris | 4 | 460 | 11000 | 23 | 9 | 43 | 4 | 23 | 43 | 11000 |
| Tigris | 380 | 460 | 93 | 9 | 23 | 9 | 43 | 93 | 1100 | 1100 |
| Tigris | 0 | 93 | 240 | 23 | 4 | 15 | 460 | 460 | 11000 | 460 |

Apto para bañarse

No apto para bañarse

Tabla 1. Muestreo ríos contaminados

07.1.2 Situación Actual País

Los problemas a nivel país se resumen en que al menos un 96% de las aguas residuales que salen de las viviendas, no pasan por un sistema de tratamiento sanitario que logre limpiar adecuadamente las aguas. Esto principalmente sucede por la falta de inversión e interés por parte del gobierno para un adecuado tratamiento y saneamiento.

El último informe del Estado de la Nación del 2014, señala que a pesar de que el tratamiento de las aguas residuales es urgente, la inversión en este rubro es mínima. De acuerdo con este informe “el volumen de las aguas tratadas en plantas en de 936 m³/diarios, mientras que las descargas de la red de alcantarillado que llega a los ríos Tiribí, María Aguilar, Torres y Rivera es de 151.127,76 m³/diarios”.

El informe también destaca que de acuerdo con los estudios científicos, el país enfrenta un escenario de contaminación hídrica sin control, que tiene altamente afectadas cuencas hidrográficas importantes como Grande de Tárcoles, Grande de Térraba, Tempisque y Reventazón. Esta contaminación incide desfavorablemente en las playas del país y en los ecosistemas. La cobertura nacional del agua potable que no alcanza el 100%, siendo las comunidades rurales las más afectadas.

Los problemas en la contaminación del agua, en su mayoría, provienen desde las viviendas y existen un potencial de mejora en esta área, tal como se puede observar en las siguientes noticias y recopilación de imágenes presentada

En las noticias diariamente se leen titulares, haciendo referencia a la importancia de una nueva ley de aguas, ya que la actual no es acorde con el tiempo que se vive, y hace referencia a la importancia de reducir la contaminación y mejorar en el saneamiento del agua que utilizamos, también se muestra la falta de conciencia de la población con el uso racional del agua potable.



Figura 24. El Financiero. 03 Abril 2014

El Financiero en la publicación del 3 de abril 2014; indica que la ley de recurso hídrico debe ser ejecutada para que esta pueda declarar el agua como un derecho humano. Algunas de las contracciones dicen; como se va a declarar el agua derecho humano, si aún no se tiene la forma de llevarla a los lugares donde escasea.

07.1.2 Situación Actual País



Figura 25. El Financiero. 01 Abril 2014

El Financiero en la publicación del 1 de abril 2014; da a conocer algunas de los parámetros que contempla la nueva ley de aguas, que genera las mayor inquietudes en el sector empresarial, donde se dan más irregularidades. Algunos de los cambios de la nueva ley serán la exportación de agua y la redefinición de las áreas de conservación. Por otro lado de termina que se realizará mediciones de la contaminación de agua que sale de la viviendas hacia los ríos, para poder crear cánones que sancionen este tipo de acciones y permitir una mayor conservación del medio ambiente.



Figura 26. Nación. 28 Febrero 2013

La Nación en la publicación del 28 de Febrero 2013; resume en un mapa cuales son los ríos contaminados por aguas residuales, hace conciencia de las aguas grises que caen en los ríos sin ser tratadas, además destaca la alta concentración de grasas, materia fecal, sustancias farmacéuticas y hormonas que llegan a los ríos y causan enfermedades a todos aquellos que disponen de los ríos para lavar, bañarse o realizar algún tipo de actividad.

07.1.2 Situación Actual País

Empresas de tratamiento de aguas encuentran nicho para crecer en Costa Rica

Negocio crece poco a poco debido a un aumento en la cantidad de sistemas de tratamiento en el país

Recomendar 98 | Twittear 6 | Share 6 | +1 4

POR LETICIA VINDAS QUIRÓS / lvindas@elfinancierocr.com / 08 DIC 2013, 12:10 AM

Las empresas y desarrolladores de Costa Rica han hecho esfuerzos por disminuir su huella en el ambiente y mejorar su cumplimiento de la Ley, por lo que en los últimos años se ha incrementado la cantidad de sistemas de tratamiento de aguas residuales que se construyen en el país.

Un sistema de tratamiento es un proceso mediante el cual se descontamina el agua. Puede ser por medio de una planta, una laguna o un digestor.

Este panorama ha generado un aumento del mercado para las empresas que dan servicios relacionados al tratamiento de aguas residuales.

Por ejemplo, la compañía Serquimsa nació en el 2006 brindando asesorías sobre tratamientos.

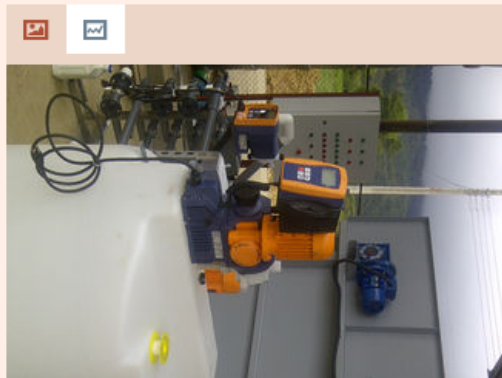


Figura 27. El Financiero. 6 Diciembre 2013

El Financiero en la publicación del 6 de Diciembre 2013; determina que el mercado de las aguas residuales está abierto a tener inversión ya que el problema es grave en el país. Indica que en los últimos años las empresas y las viviendas buscan la forma de disminuir la huella hídrica, por lo tanto buscan cada día productos más tecnológicos y fáciles de usar. Existen gran cantidad de empresas que se han dedicado a la inversión de sistemas de almacenamiento y tratamiento, tal como Durman, Ecotank, Mucho Tanque y algunas compañías que brindan asesorías tal como Serquimsa demostrando la importancia de brindar un apto tratamiento para las aguas.

Reutilización de aguas residuales no se potencia en el país, según experto de AyA

- Grandes hoteles y empresas son excepción
- En América Latina, solo 9 de 32 países poseen datos concretos de reuso de aguas

16 DE SEPTIEMBRE DE 2013
7:01 AM
PABLO ROJAS

Compartir

Twittear

Correo

Imprimir



Agua residual, imagen con fines ilustrativos. CRH

Costa Rica aún no impulsa el uso de aguas residuales como debería ser, aunque existe una ley que permite el reuso y vertido de este tipo de líquido.

Así lo asegura Darnier Mora, experto en recursos hídricos de Acueductos y

Alcantarillados (A y A), al ser consultado sobre la realidad de esta práctica en el país, posterior a un informe de las Naciones Unidas (ONU), donde se menciona el incremento mundial en el uso de aguas residuales.

"En Costa Rica es incipiente el reuso de aguas residuales, excepto en algunos hoteles donde las utilizan para el riego de zonas verdes (...) el país no ha impulsado esta práctica como tiene que ser", explica Mora.

Figura 28. CR Hoy. 16 Setiembre 2013

CR Hoy en la publicación del 16 de Setiembre 2013; indica el poco uso que se le da a la reutilización de las aguas y motiva hacia investigación desarrollo para la concientización. Determina que la ONU a decretado que existe un incremento mundial en el uso de aguas residuales, por otro lado menciona que el AYA no a invertido lo suficiente en el tratamiento de agua, el país está muy rezagado y no se valora el líquido.

07.1.2 Situación Actual País



Figura 29. La Nación, 23 de Julio 2014.

La Nación en la publicación del 23 de Julio del 2014, se destaca una alerta por contaminación en una cuenca por medio de agroquímicos. El problema principal es que estas cuencas están expuestas y no poseen una protección por parte de ningún sistema.

Algunos de los comentarios que se pueden destacar por parte de los afectados son: "Siempre estamos acostumbrados a tener agua potable", "La cantidad de agua solo me alcanza para lavar los platos", "Voy a necesitar más agua más tarde".

Las noticias demuestran de manera grave algunas de las mejoras que son necesarias y urgentes de realizar en el país, tales como leyes, iniciativas y una evidente falta de conciencia.

Con el objetivo de demostrar los problemas a los que se enfrenta la población costarricense en cuestión de recurso hídrico, se extrae una compilación de fotos realizada el 30 de Noviembre del 2014 por parte del periódico La Nación; y otras son tomadas de la revista Construcción No. 171



Figura 30. La Nación / Foto Reportaje

Los ríos arrastran la contaminación hacia las costas, afectando los ecosistemas marinos. En la figura#30 se observa como el río Torres, es una cloaca a cielo abierto. Se determina que es uno de los ríos más contaminados del país.

07.1.2 Situación Actual País



Figura 31. La Nación / Foto Reportaje

Así lucen la mayoría de los sistemas de alcantarillado del país, principalmente en los barrios y comunidades provocando inundaciones cada vez que llegan las lluvias y dirigiendo la basura a las quebradas y cuencas que desembocan en los ríos del país.



Figura 32. La Nación / Foto Reportaje

En la figura#29 se observa como Saúl Cordero e Ismael Monge limpian un tanque séptico en Cartago. El mantenimiento de estos tanques consiste en una limpieza de los lodos cada año a dos años según la cantidad de efluente que llegue a ellos, de igual forma muchas familias olvidan que deben hacerlo y cuando inician los malos olores o se salen las aguas negras por la vivienda y patios es cuando acuden y entienden que tienen sistemas que necesitan de mantenimiento y están obsoletos.

07.1.2 Situación Actual País



Figura 33. La Nación / Foto Reportaje

La quebrada La Cangreja en Tibás refleja un problema de contaminación que se repite en los cuerpos de agua urbanos. Basura y sistemas de alcantarillo abiertos que desembocan en ríos y cargan con aguas negra y aguas grises.

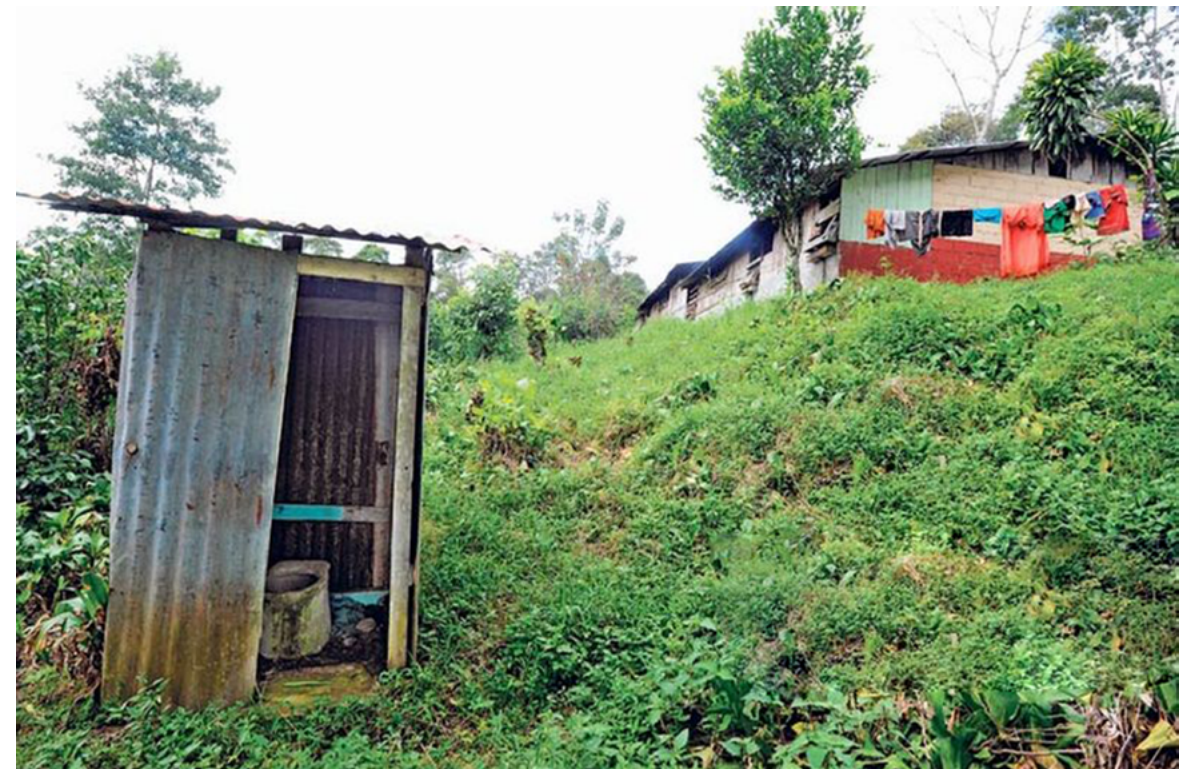


Figura 34. La Nación/ Foto Reportaje

El 2% de la población del país aún utiliza letrinas, estas llegan a contaminar los suelos creando focos de insalubridad para los habitantes además la infiltración puede dañar fuentes de agua cercanas y las aguas subterráneas. La mayoría están colocados en zonas rurales o en zona urbana en poblaciones que tienen muchos problemas económicos.

07.1.2 Situación Actual País



Figura 35. La Nación / Foto Reportaje

Aparte de materia orgánica, sustancias farmacéuticas, hormonas, aguas jabonosas, grasas, hidrocarburos y químicos contaminan los ríos de Costa Rica, gracias al mal sistema séptico que se tiene en el país por parte del estado y de la falta de mantenimiento y regularización por parte de las autoridades a las familias. Las quebradas y las cuencas de los ríos de la capital se pueden observar como la figura # 35.



Figura 36. La Nación / Foto Reportaje

Sistemas de descarga directas a los ríos como se observa en la figura #36 es una situación presente en la GAM donde las familias de bajos recursos viven en condiciones precarias cerca de los ríos y por falta de un sistema de alcantarillado, recursos y de un sistema séptico a su alcance lanzan las aguas residuales directamente a los ríos.

07.1.2 Situación Actual País



Figura 37. Revista Construcción

La figura#37 se determina al mantenimiento de una piscina en las Instalaciones de San Gabriel de Aserri. Se denota el trabajo que se debe realizar para mantener limpias las piscinas y la necesidad de instrumentos que permitan una mayor limpieza de estas. Además no tienen capacidad para ser tapadas por lo tanto cualquiera puede entrar y no existe una regulación de este proceso.



Figura 38. Revista Construcción

En la figura# 38 se observa un tubo conectado a una fuente de agua en Orosi, actualmente esta agua no es aprovechada ya que no está entubada y cae directamente al río sin embargo es agua pura que podría servir para abastecer a miles de familias.

07.1.2 Situación Actual País



Figura 39. La Nación / Foto Reportaje

Basura, materia fecal, papel de tanques sépticos entre otros elementos en el río Virilla es una realidad. Se han realizado campañas para la limpieza del mismo sin embargo la contaminación del líquido es aún peor.

Las imágenes representan una parte de lo que se puede observar en los ríos de nuestro país por la falta de tratamiento de las aguas, recursos y productos al alcance de las familias con bajos ingresos, se determina la importancia de tener un sistema más riguroso, leyes más rígidas, sistemas alternativos y otras opciones para el tratamiento de las aguas.

La mayoría de estos problemas empiezan en los hogares donde la falta de información y de sistemas eficientes para el tratamiento de las aguas, además de la falta de conocimiento del lugar donde se vierten las aguas, así como todos los usos que se podría dar a las aguas grises.

Es importante destacar que el objetivo es crear productos para las viviendas y que las imágenes y la mayoría de lo anterior se refiere a las consecuencias que crea un tratamiento eficiente y una educación más acertada con respecto al agua.

Los problemas determinados en una vivienda se presentan en la figura # 40 la cual recrea los diferentes usos del agua hasta el proceso de vertido ya sea en un sistema de alcantarillado o en un fuente de agua.

07.1.2 Situación Actual País

En la Figura#40 muestra el almacenamiento de agua y tratamiento de aguas; así como los agravantes del problema.

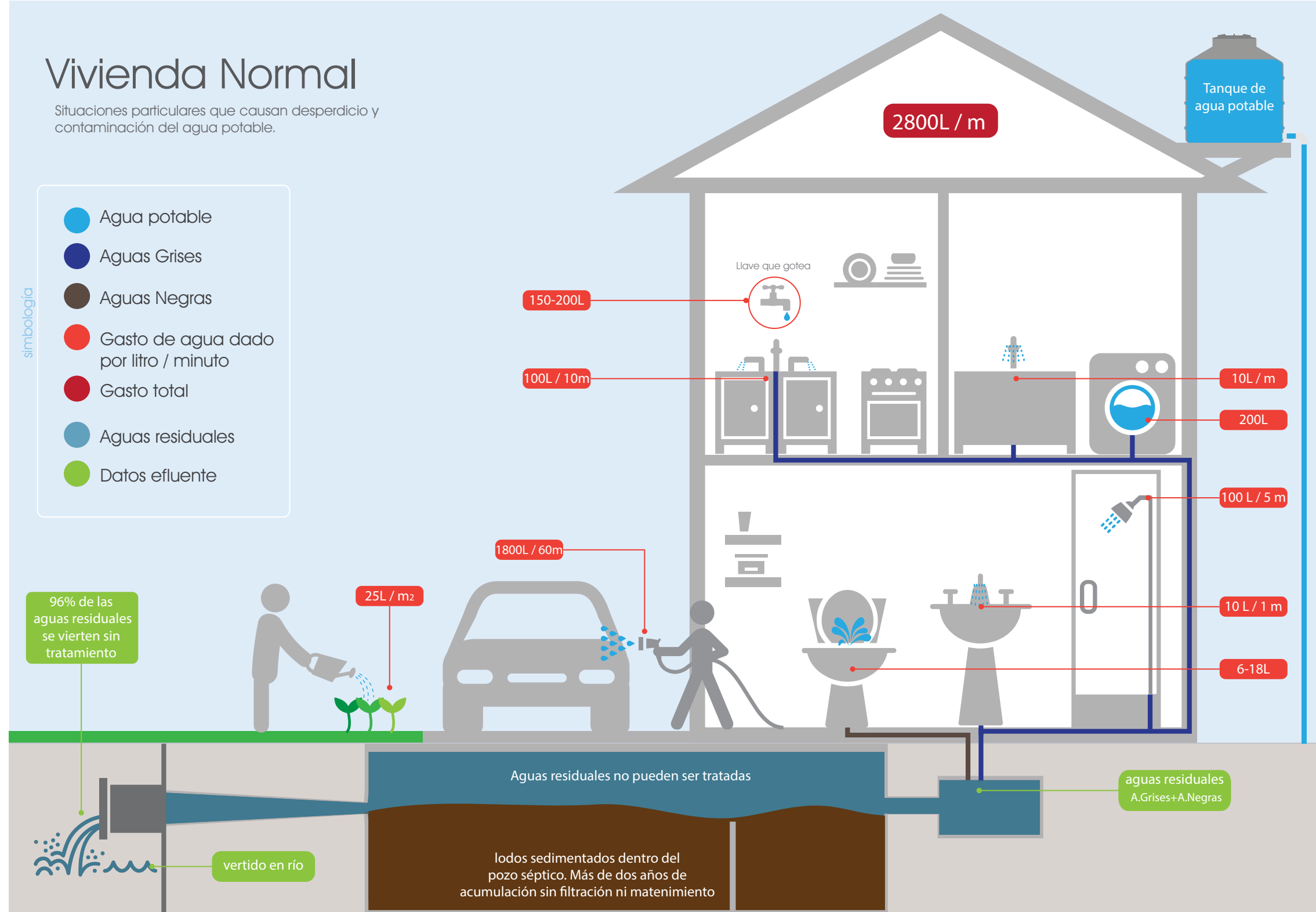


Figura 40. Uso de agua en vivienda.Creación personal

07.1.3 Síntesis - Situación Actual

- Los problemas mundiales por la contaminación de las aguas tiene consecuencias negativas graves sobre la población.
- La falta de preocupación por parte de las entidades gubernamentales y de aquellos que hacen el vertido de aguas en los ríos, es determinante para que la población tome medidas sobre el agua que sale de sus viviendas.
- La reutilización de aguas es un tema que no se ve reflejado en las noticias presentadas, por lo tanto se debe tomar iniciativas para poder darle una mejor visión a esta situación.
- El uso de sistemas sépticos convencionales, como letrinas o fosas sépticas, tienen como resultado focos de contaminación y un tratamiento inadecuado del agua.
- Los sistemas descentralizados (plantas de tratamiento para ciudades) no cumplen a cabalidad con su objetivo, ya que la mayoría no abarca ni logra tratar todas las aguas de la ciudad que le corresponde.
- La reutilización de aguas lograría bajar la cantidad de efluente que llega a los ríos y a las plantas de tratamiento, creando un sistema sostenible y beneficioso para el ambiente.
- La reutilización de agua dispondría de agua no potable en actividades diarias que contaminan el agua potable.

En la figura#41 se puede observar una infografía que resumen los aspectos destacados de la situación actual.



Figura 41. Síntesis de la situación actual

07.2 Análisis de Involucrados

El análisis de involucrados permite determinar los deseos, necesidades, problemas y preocupaciones de los entes y personas que se relacionan con el proyecto.

En las siguientes tablas de la #2 a la #6, se resumen los problemas más comunes desde la perspectiva de los grupos involucrados.

Se realiza un análisis para determinar el problema central y las repercusiones las cuales se ven reflejadas en el diagrama de causa y efecto.

Mediante este análisis se busca llegar a un problema central y brindar una solución a través del campo del diseño.

07.2.1 Análisis de Involucrados

| Grupos | Intereses | Problemas Percibidos | Recursos y Mandatos | Interés en una estrategia | Conflictos Potenciales |
|---------------------------------------|--|--|---|---|--|
| Familias | <ul style="list-style-type: none">-Tener agua siempre.- Realizar labores domésticas.- Pagar menos de agua.- Ahorrar agua.-Tener agua potable para consumo.-Hacer las necesidades básicas.- Preocupación cuando falta más el agua.-Poder bañarse en ríos. | <ul style="list-style-type: none">- Falta de conciencia.- Mala gestión de los recursos hídricos.-Falta de interés por los sistemas de alcantarillado.-Falta de información en sistemas de ahorro de agua. | <ul style="list-style-type: none">-El agua proviene de una entidad administrativa-Pagar el recibo mes a mes.- El agua tiene que ir a un sistema de alcantarillado.- Debe tener un sistema de tratamiento que puede ser fosa o letrina. | Nivel Alto: Es necesario tener agua siempre. | <ul style="list-style-type: none">-Falta de dinero para comprar sistemas de tratamiento que limpien el agua.-Miedo de reutilizar agua. |
| Organizaciones No Gubernamentales ONG | <ul style="list-style-type: none">-Que el AYA cumpla con todos los requisitos para construcción de sistemas de alcantarillado.-Estar pendiente de los planos constructivos del AYA en sistemas de alcantarillado.-Que no se contaminen las fuentes de agua ni los suelos, con los pozos de absorción con construcciones. | <ul style="list-style-type: none">-Falta de interés en la revisión exhaustiva de los planos.-Falta de tiempo para hacer investigaciones de campo. | <ul style="list-style-type: none">-Protección a los recursos hídricos impuesta por instituciones superiores como el ministerio de Salud. | Nivel Medio: los cambios y las mejoras en la ley de alcantarillado implicarían reformas en los planos y aprobación de documentos que validen las propuestas. Lo cual implicaría más trabajo para ellos. | <ul style="list-style-type: none">-Falta de interés en la reforma y el mejoramiento de sistemas de alcantarillado, tanto público como privado.-No perciben el agua como un problema de prioridad. |

Tabla 2. Involucrados | Familia y Colegio de Arquitectos

07.2.1 Análisis de Involucrados

| Grupos | Intereses | Problemas Percibidos | Recursos y Mandatos | Interés en una estrategia | Conflictos Potenciales |
|---|---|---|--|---|--|
| Comités encargados de temas especiales | <ul style="list-style-type: none">-Preocupación por la falta de recursos no renovables para la población.-Preocupación por las leyes y la falta de fiscalización de parte del gobierno. | <ul style="list-style-type: none">-Poca información acerca de nuevas formas de ahorro de agua.- No existe un apoyo presente por parte de los organismos. | <ul style="list-style-type: none">-Adaptación de las leyes a la problemática actual.- Actualización de la leyes.- Generar leyes que beneficien al sector. | Nivel Alto: Para ofrecer Prodrían mejorar el sector con leyes y decretos que beneficien los al plan de diseño de productos que se desarrolla. | <ul style="list-style-type: none">-Trabas por parte de los ministerios y de la asamblea que no se preocupa por el agua.-Falta de interés de la población por mejorar los sistemas de agua en la casa. |
| Empresa privada, fabricantes, vendedores, inversionistas. | <ul style="list-style-type: none">-Crear conciencia en la población para el mejoramiento y la utilización de sistemas sépticos para vivienda.-La unión de constructoras con los lugares de venta y fabricación de tanques para almacenamiento de agua. | <ul style="list-style-type: none">-La demanda más fuerte de tanques para el almacenamiento es en poblaciones donde falta el agua constantemente o cuando se realizan racionamiento de agua.-Falta de productos para la reutilización de aguas grises.- cuentan con sistemas de tratamiento de aguas poco complejos pero con grandes fallas.-Falta de productos que sean estandarizados y que puedan ser acoplados con otros productos. | <ul style="list-style-type: none">-Deben adaptar los productos a diferentes tamaños y a sistemas de vivienda horizontales.-Deben cumplir con las capacidades de las casa actualmente. | Nivel Alto: Vender productos con mayor frecuencia durante todo el año. | <ul style="list-style-type: none">-Falta de investigación en los sistemas de reuso de las aguas grises. |

Tabla 3. Involucrados | Arquitectos y Constructoras, Vendedores de Productos

07.2.1 Análisis de Involucrados

| Grupos | Intereses | Problemas Percibidos | Recursos y Mandatos | Interés en una estrategia | Conflictos Potenciales |
|---|--|---|---|---|---|
| Instituciones Gubernamentales. Regulan y fiscalizan el sector del hídrico. | <ul style="list-style-type: none">-Velar porque el agua siempre sea de muy buena calidad en el consumo de la población.-Fiscalización del agua para una mejor regulación.-Promoción del ahorro de agua en la población.-Velar por la concientización del ahorro de agua hacia la población y las generaciones más jóvenes.-Crear campañas de salud para el mantenimiento de una comunidad más saludable. | <ul style="list-style-type: none">-Falta de interés de la población en la sostenibilidad y la preservación de los recursos hídricos.-Falta de un mejoramiento en las leyes de alcantarillado público.-Poca actualización en las leyes para mejorar los sistemas de alcantarillado y de alcance al país.-No existe un ente fiscalizador determinado.-Leyes de aguas desactualizadas. | <ul style="list-style-type: none">-Se adaptan a que el agua es regulada por el AYA.-Se deben imponer agendas y planes para poder incentivar a la población pero el exceso de burocracia traba las cosas. | Nivel medio: generalmente la reforma y la creación de nuevas políticas requieren mucho esfuerzo por parte de los ministerios. | <ul style="list-style-type: none">-La burocracia.-La falta de cambios en las leyes para la mejora de los sistemas de alcantarillado, así como de las imposiciones que se pueda hacer a la población.-Falta de conciencia por parte de los diputados, felices de tener siempre agua pero no se preocupan por la población en general y por el futuro.-Falta de aplicación de ley de reutilización de aguas. |

Tabla 4. Involucrados | Ministerios

07.2.1 Análisis de Involucrados

| Grupos | Intereses | Problemas Percibidos | Recursos y Mandatos | Interés en una estrategia | Conflictos Potenciales |
|--------------------------|---|---|--|---|---|
| Operadores de servicios. | <ul style="list-style-type: none">-Distribución y preservación del recurso hídrico.-El acceso al agua potable por parte de la población.-Tratamiento de aguas residuales.-Fomentación del ahorro del agua potable que es un recurso limitado.-Falta de investigación e inversión en sistemas que requieran aguas grises para el reuso.-Cumplimiento de la ley de alcantarillado público.-Mejoramiento en la calidad de los ríos de Costa Rica así como la contaminación que llega a esta por las aguas residuales que no son tratadas.-Tratamiento de las aguas residuales que provienen de las viviendas.-Creación de nuevas plantas de tratamiento para aguas residuales. | <ul style="list-style-type: none">-Falta de espacio para ubicar plantas de tratamiento.-Falta de mantenimiento en las plantas de tratamiento de las aguas residuales.-Falta de mejoras en la ley de alcantarillado. | <ul style="list-style-type: none">-Adaptación a los decretos por parte de los ministerios y del gobierno en general.-Cumplimiento de la ley de alcantarillado aunque esta esté desactualizada.-Cumplimiento con el Colegio de Ing. para la obtención y construcción de lugares para el tratamiento de aguas. | Nivel Alto: el tratamiento de aguas previo en las casas podría beneficiar al sistema de alcantarillado publico creando menos caudal contaminado en los ríos, además los sistemas de implementación para el tratamiento de aguas grises ayudarían en la reducción de agua potable para actividades que no la necesita. | <ul style="list-style-type: none">-La ley de alcantarillado.-Trabas en las instituciones por cambiar los sistemas de vivienda para que las aguas grises puedan ser utilizadas con un tratamiento previo.-Falta de interés por parte de las poblaciones para la el reuso del agua.-Falta de interés por parte de las organizaciones por el estado de los ríos del país. |

Tabla 5. Involucrados | Entes administrativos del agua

07.2.1 Análisis de Involucrados

| Grupos | Intereses | Problemas Percibidos | Recursos y Mandatos | Interés en una estrategia | Conflictos Potenciales |
|----------------------|--|--|---|--|---|
| Diseñador Industrial | <div>-Diseñar sistemas integrales que permitan la atracción del usuario final.</div> <div>-Aprovechar la poca investigación en el reuso de aguas para incursionar con productos novedosos.</div> <div>-Diseñar productos que sean amigables con el medio ambiente y el ser humano.</div> <div>-Desarrollar productos que ayuden a la limpieza de aguas negras de forma efectiva.</div> | <div>- Productos similares ya desarrollados pero con problemas de integración.</div> <div>-Material muy técnico que debe ser dirigido de una manera más clara.</div> | <div>-Capacidad de investigación.</div> <div>-Acceso a productos de sistemas residuales.</div> <div>-Conocimiento parcial del tema.</div> <div>-Capacidad de diseño de producto.</div> <div>-Regirse bajo la nueva ley de aguas que propondrá el gobierno.</div> <div>-Mejorar la limpieza del agua con base en porcentajes ya determinados por especialistas</div> | Alto. El problema social que implica la contaminación en los ríos y la falta de conciencia, incentiva a los diseñadores a permitirles información mucho más clara por medio de infografía y a diseñar productos más cercanos a los usuarios con un sistema de uso fácil. | <div>-Información muy técnica.</div> <div>-Que no exista interés por parte del gobierno para dar información importante para este tema.</div> |

Tabla 6. Involucrados | Diseñador Industrial

07.2.2 Síntesis - Análisis de Involucrados

Del análisis de los involucrados se puede destacar que:

- Las familias se preocupan principalmente de la falta o de los problemas con respecto al agua cuando existe escasez.
- Existe un desconocimiento muy evidente acerca de los diferentes sistemas de alcantarillado.
- La información y campañas sobre el bajo consumo de agua no crear impacto para la población en general.
- Se reconoce un aumento alto en los precios de los productos que se refieren a sistemas sépticos.
- Las ONGs tales como el Colegio de Ingenieros y Arquitectos no percibe el agua como un problema primario que deba ser puesto en atención.
- No se han preocupado realmente por buscar soluciones al problemas del agua y del desperdicio, que beneficie a la comunidad.
- Las instituciones privadas, los vendedores de productos reciben poca capacitación de los productos por parte de los fabricantes, por lo tanto transmitir la información a los clientes es difícil.
- Los ministerios necesitan una directriz más rígida con respecto a las leyes del agua.

-Existe capacidad de alianzas con los ministerios y el apoyo, para poder impulsar proyectos pro ahorro de agua.

-Los problemas se resuelven con mayor facilidad dentro de las viviendas ya que el exceso de burocracia frena futuros proyectos.

-Existen diferentes entes que han buscado iniciativas para poder ahorrar agua en las comunidades.

-El problema esta concentrado principalmente en la falta de tratamiento de las aguas, ya sea por un alto volumen o por falta de infraestructura.

-No existe capacidad para invertir en plantas para el reuso de aguas a nivel comunal.

- El diseñador industrial tiene la capacidad de proponer nuevos proyectos con proyecciones diferentes.

-La capacidad de análisis y de síntesis de la información es fundamental para poder diseñar productos adecuados con los posibles usuarios.

-Es posible destacar algunos servicios a tomar en cuenta con respecto a este proyecto.

07.2.2 Síntesis - Análisis de Involucrados

En el siguiente figura#42 se resumen los involucrados del proyecto y los principales intereses.



Figura 42. Resumen de los involucrados en el proyecto. Creación Personal

07.3 Benchmarking

Con el fin de identificar estrategias que se hayan empleado en otros países para el tratamiento de las aguas y crear conciencia, se realizó un análisis de diferentes iniciativas y proyectos.

El objetivo del análisis, es extraer conceptos que puedan adaptarse a las condiciones del país, explorar diferentes alternativas y enfoques para tener una visión global de posibles ejes de desarrollo de un plan a largo plazo.

Se estudiaron casos de países en vías de desarrollo, así como países desarrollados con el fin de contrarrestar experiencias de todo el mundo.

La simbología del benchmarking se describe a continuación.

Simbología



Objetivos
del proyecto



Logros
del proyecto



Aportes al
proyecto

Figura 43. Simbología del benchmarking

07.3.1 Benchmarketing

Agua de Lluvia

La Comisión Nacional de Riego (CNR) y Crystal Lagoons están impulsando una solución para el aprovechamiento de aguas lluvia en Chile.



Permite capturar, tratar y purificar aguas lluvias por medio de lagunas cristalinas y luego infiltrar las aguas de alta calidad a los acuíferos subterráneos.

- Tecnología de bajo costo
- Permite la recarga de los mantos acuíferos sin contaminación.
- Necesita un gran espacio para realizar este proceso.

- Existe capacidad para utilizar agua de lluvia.
- Es necesario aplicar productos que sean de poco espacio.

Cooperación triangular México – Bolivia – Alemania

Fomento de la reutilización de aguas residuales depuradas y protección de aguas en Bolivia.



Desarrollar e implementar una estrategia sostenible y multisectorial para la modernización del sector. Trata de contribuir al mejoramiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales y la reutilización en la agricultura.

- El sector productivo aumentó.
- Existe mejor riego para las zonas agrícolas.

- Se puede reutilizar las aguas en agricultura.
- El reuso de agua potencia al sector productivo.



Fuente: <http://rbb.cl/2mtw>

Fuente: <http://www.giz.de/de/downloads/giz2013-sp-adaptacion-al-cambio-climatico-bolivia.pdf>

Figura 44. Resumen de Agua de Lluvia

Figura 45. Resumen de Cooperación Triangular

07.3.1 Benchmarketing

Australia

Considera una Red de Distribución de Agua Reciclada



El sistema paralelo utilizaría nuevas fuentes de agua – agua salina, agua purificada mediante calor residual proveniente de plantas de generación eléctrica – y fuentes existentes no utilizadas, incluyendo a las aguas residuales recicladas y al agua de lluvia.



- Tiene la meta de proponer reciclar el 30% de las aguas. Sydney solo recicla el 7% de sus aguas residuales. Adelaida, Brisbane, y Melbourne reciclan más del 20%.
- Tienen una planta de tratamiento por ciudad.



- Se puede reutilizar agua.
- Existen ya proyecto aplicados que lo hacen.
- No es posible recolectar todas las aguas, pero si ahorrar el máximo



Fuente: <http://www.rwlwater.com/sydney-considera-una-red-de-distribucion-de-agua-reciclada/?lang=es>

Figura 46. Australia

México y BATEA

México reusa el agua que gasta en un 60% de su totalidad. La mayoría es aplicado en riego e industrias, con una tecnología llamada BATEA



Es un sistema que permite bajar el porcentaje de la remoción de la materia orgánica (bajando la DBO) y aplicandola en las viviendas para las diferentes actividades.



- Nunca falta el agua.
- El agua de tubo no se puede tomar.
- Aceptado por la población.



- El sistema descentralizado requiere gran cantidad de espacio.
- Alto mantenimiento.
- Se deben diseñar productos de bajo aprendizaje.



Fuente: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal42/reuso.pdf>

Figura 47. Resumen de México y BATEA

07.3.1 Benchmarking

El Refugio de Cristal

Se ha desarrollado una serie de acciones para conseguir que la actividad resultante de la explotación de la casa rural sea lo más sostenible posible.



- Ahorro en el consumo de agua.
- Utilizar agua de lluvia.
- Reutilizar las aguas grises.



Hotel de lujo el cual se puede disfrutar de un turismo responsable y ecológico, ya que la finca esta modificada para ser autosustentable. * No se indica la capacidad de ahorro en materia de agua o electricidad.



- Existen productos que estan en contacto con los usuarios finales.
- Es importante darle familiaridad a los productos.



Fuente: http://www.ambientum.com/revista/2013/abril/fotos/casa_rural/actuaciones_en_la_casa.pdf

Figura 48. Resumen de Refugio de Cristal

Casa Eficiente

En el diseño de instalaciones Casa Eficiente de un sistema de aprovechamiento de las aguas residuales después se utilizó el tratamiento biológico para la zona de las raíces.



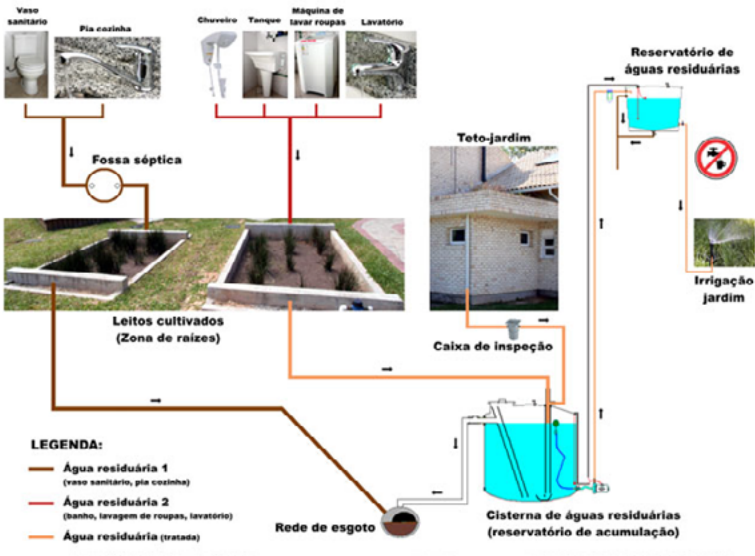
Reducir el potencial de contaminación en el sistema de alcantarillado y hacer uso de aguas residuales tratadas de los otros puntos de uso para actividades no potables, de acuerdo con la calidad requerida.



Cambia la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por el vertido de aguas residuales en aguas de alguna prestación, la utilización de aguas residuales tratadas en el jardín de la fertilización Efficient Home.



- Es adecuado separar efluentes para poder reusar aguas y tratar aguas negras.



Fuente: <http://www.eletrosul.gov.br/casaeficiente/br/home/conteudo.php?cd=54>

Figura 49. Resumen de Casa Eficiente

07.3.1 Benchmarking

Tratamiento de Aguas Residuales

Tratamiento de aguas residuales con tecnologías alternativas en una pequeña unidad doméstica-productiva



Reutilizar en agua en prácticas de agricultura y no contaminar más la cuenca del Río Grande de Tárcos. Un pequeño productor de la zona de Escazú implementó un sistema de manejo de aguas y aguas residuales.



El sistema estudiado resultó efectivo en la remoción de los contaminantes del agua, y con excepción de los coliformes fecales, el efluente final cumplió con los límites permisibles para el reúso de aguas residuales tratadas con fines agrícolas.



- Es efectivo aplicar tratamiento a las aguas de un lugar.
- Es posible por medio de diferentes productos hacer un proceso en etapas.

Potabilización de agua

La situación y experiencia de Costa Rica



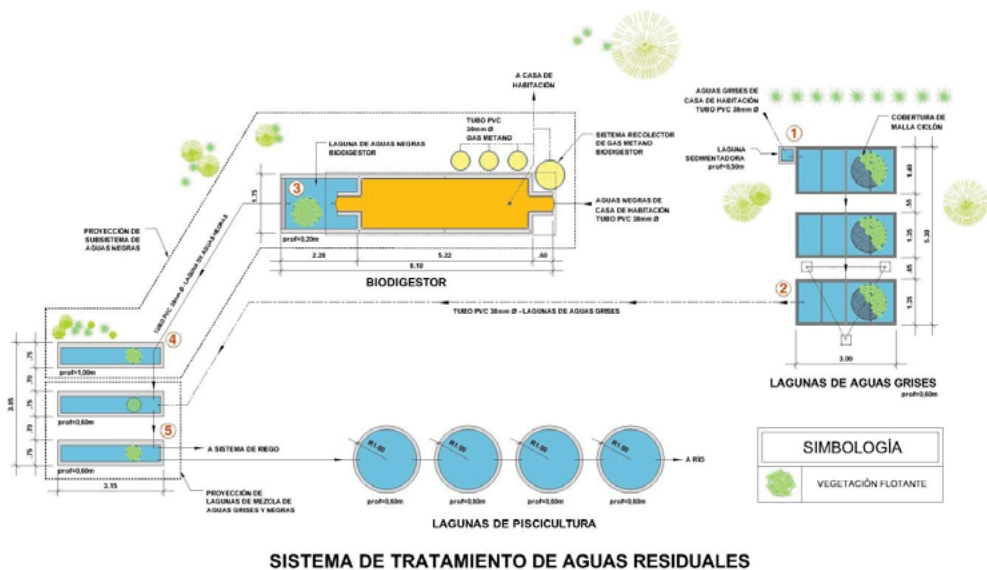
Las reformas que se han hecho con los años han sido insuficiente, y las medidas de saneamiento no han sido estrictas, provocando contaminación en los ríos. Eliminar los racionamientos de agua en la GAM.



El sistema de potabilización no se ha implementado en la actualidad porque la inversión inicial es muy alta, se necesita una planta de tratamiento más grande las cuales esta planteada para el 2015.



- Se utilizan sistemas de radiación artesanal.
- Es necesario almacenar el agua.
- La potabilización es costosa.



Fuente: http://tierra.rediris.es/hidrored/ebooks/ripda/pdfs/Capitulo_08.pdf

Fuente: <http://www.eletrosul.gov.br/casaeficiente/br/home/conteudo.php?cd=54>

Figura 51. Resumen de Potabilización de Agua

Figura 50. Resumen de Aguas Residuales

07.3.1 Benchmarketing

Jardines

Transformar las aguas negras en jardines



Cuenta con un sistema más avanzado de purificación, porque los artículos lavados tienen contacto directo con los humanos.



Al final del proceso todo es reutilizable y eso es lo conveniente porque es amigable con el medio ambiente y con el bolsillo.



- Las etapas en el tratamiento de las aguas son necesarias para una mejor limpieza.

Sistemas Sépticos Ecotank®

para el tratamiento de los fluidos residuales en vivienda.



Brinda un pre-tratamiento de las aguas residuales con lo cual se puede descargar los fluidos con una menor concentración de contaminantes.



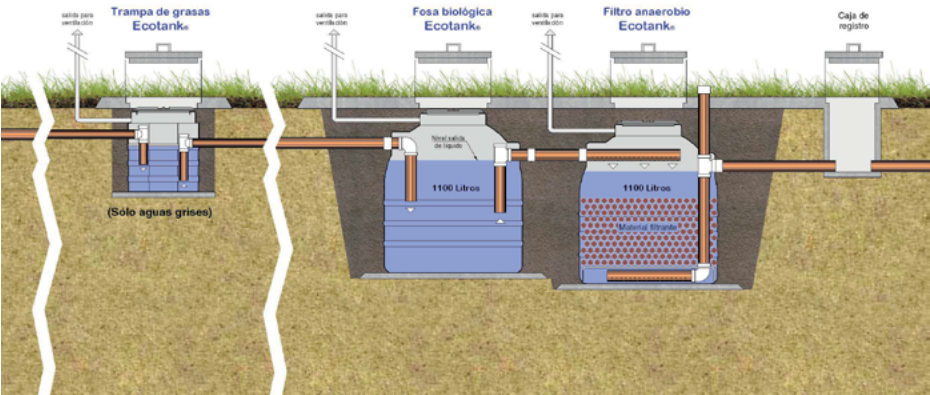
- Hasta un 95% en remoción de contaminantes.
-Proyectos en donde no existe el servicio de alcantarillado sanitario.



- Varias etapas para la limpieza del agua.
- No son de alto mantenimiento.
- No tiene interacción de hombre-objeto.
-Están enterrados.



Fuente: <http://www.nacion.com/ambitos/2006/diciembre/02/nota4.html>



<http://www.lacasadelatanque.com/>

Figura 52. Resumen de Jardines

Figura 53. Resumen de Sistemas Sépticos Ecotank

07.3.1 Benchmarking

Porcina Americana

Proyecto de autoabastecimiento energético y en el biodigestor más grande del país.



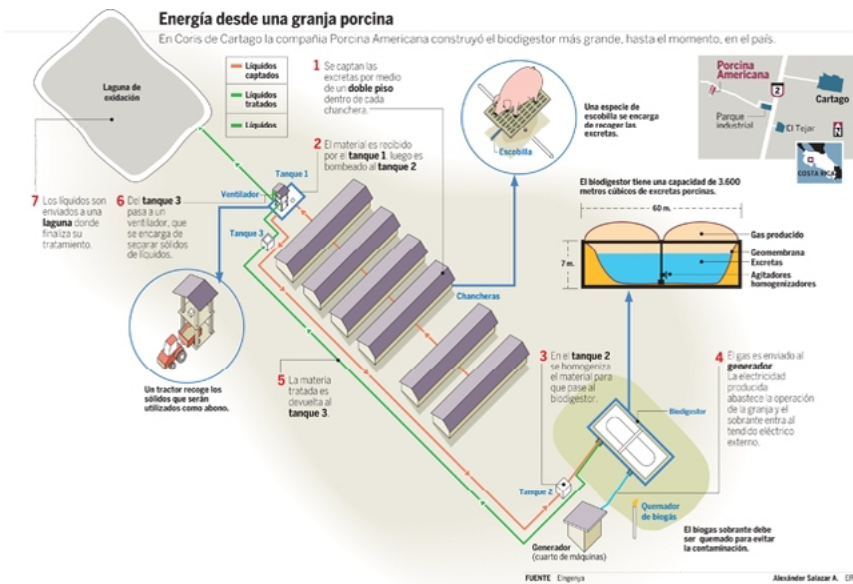
Evitar el cierre por medio del procesamiento de las excretas de los cerdos en una finca, generando energía limpia y abasteciendo completamente a la finca.



Las excretas de unos 25.000 cerdos son las responsables de alimentar el biodigestor: una tecnología para la producción de energía renovable que utiliza como fuente generadora la descomposición de materia orgánica.



-Sistema generará 250 kWh durante 16 horas diarias.
-El biodigestor tiene una base mayor de 20 por 50 metros y una capacidad además de almacenar 1.600 metros cúbicos de biogás.



Fuente; http://www.elfinancierocr.com/negocios/Porcina-Americana-desarrolla-biodigestor-Cartago_0_310168981.html

Figura 50. Resumen de Aguas Residuales

07.3.2 Síntesis - Benchmarking

Del benchmarking se puede extraer que:

- Los sistemas descentralizados requiere mucho espacio y alto mantenimiento, mientras que explorar en sistemas centralizados traería beneficios en las viviendas en las cuales son implementados.
- Existen productos para el ahorro de agua y buenas prácticas que pueden ser implementados para que el usuario ahorre sin saber.
- La mayor cantidad de proyectos en los que se re-usan aguas están siendo implementadas para el sector agrícola y para los jardines.
- Costa Rica se encuentra atrasada en materia de tratamiento de aguas negras y de reutilización de aguas grises.
- Se a explorado en la potabilización aunque es costosa.
- Se denota que no se encontraron proyectos centralizados basados en la reutilización de las aguas.
- Las etapas son fundamentales para poder generar una mayor limpieza en las aguas.
- Gran cantidad de los productos no se relacionan directamente con el usuario, en fundamental diseñar productos que tenga interfaces interactivas con los usuarios.

- La separación de los efluentes da la ventaja de poder re-usar unas aguas y tratar otras.

- La reutilización de sustancias naturales, tal como el gas que desprende el tratamiento de aguas negras podría funcionar para apoyar comunidades pequeñas a bajar la facturación de la luz.

07.4 Capacidad Instalada

Es fundamental conocer la capacidad que posee Costa Rica a nivel de producción, precios y fuentes de investigación.

Por lo tanto se realizó un análisis de la capacidad instalada, en la cual se determinó que tipo de tecnología, materiales, empresas e industria se trabajan en el país; de esta forma se resume si es posible construir los productos del proyecto. Mientras que en el segundo diagrama, se explica que tipo de profesionales existen en Costa Rica con el fin de apoyarse para la realización del proyecto.

Al tener una gran cantidad de información en un solo diagrama es posible que crear confusiones de lectura, por lo tanto el orden correcto de lectura es presentado en la figura#51.

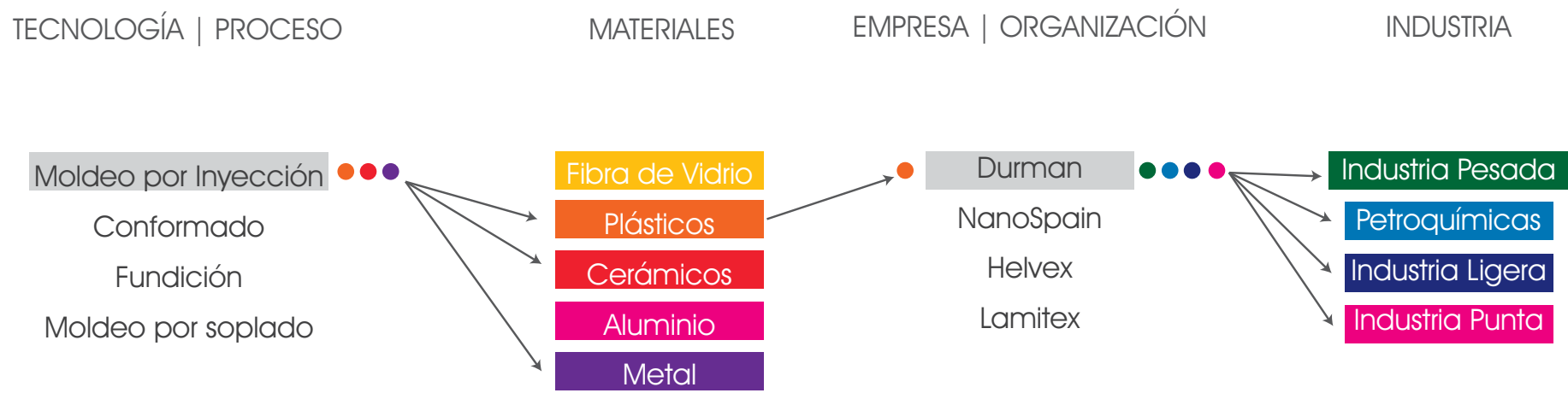


Figura 51. Diagrama lectura capacidad instalada

El modo de lectura es; el proceso es Moldeo por Inyección, el cual puede procesar materiales como plásticos, cerámicos y metales, algunas de las empresas que lo realizan son Durman; que pertenece a la industria pesada, petroquímicas, industria ligera e industria de punta por su tecnología.

07.4.1 Capacidad Instalada | Tecnología

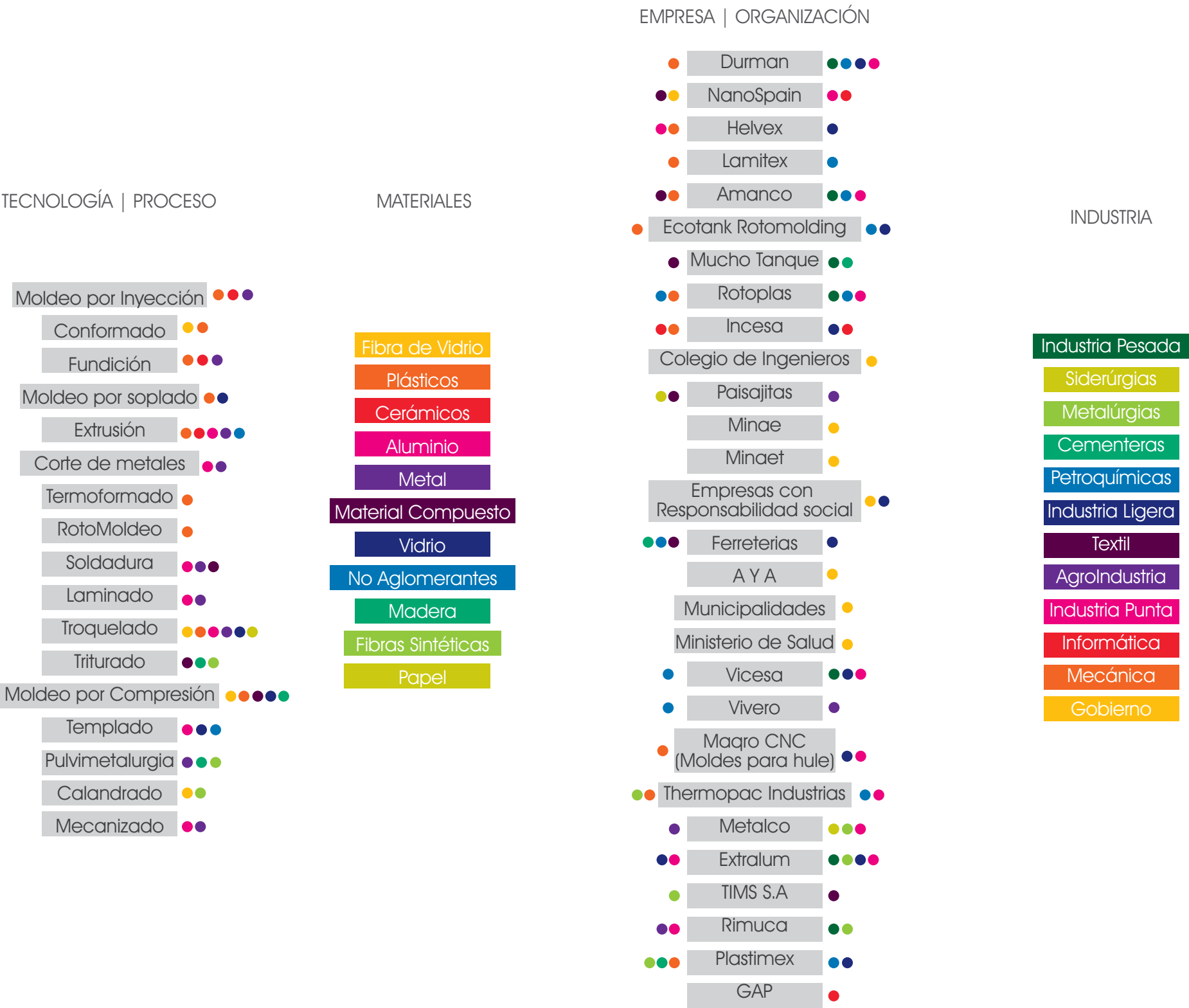


Figura 52. Capacidad Instalada | Tecnología

07.4.2 Capacidad Instalada | Mano de Obra

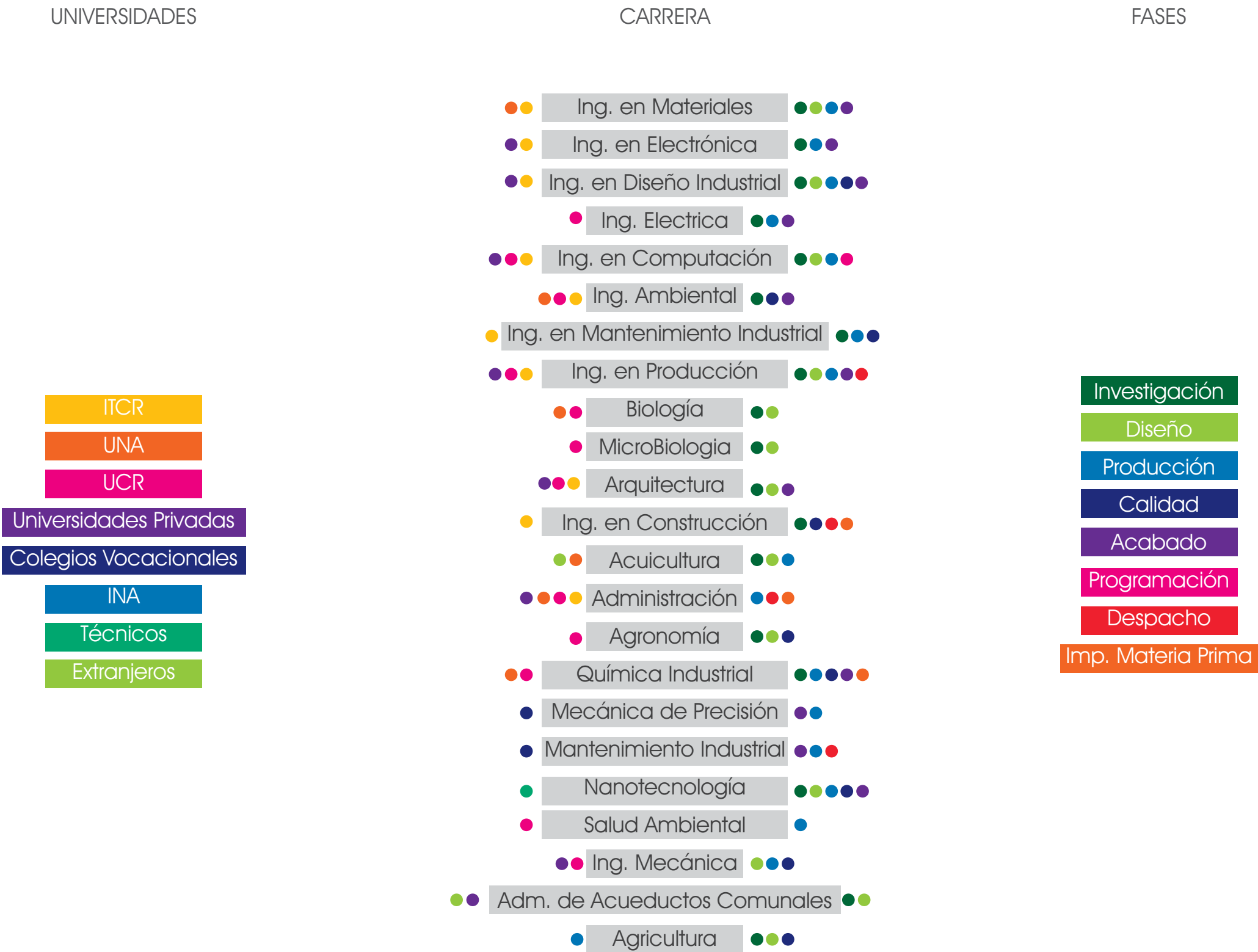


Figura 53. Capacidad Instalada | Profesionales

07.4.3 Síntesis - Capacidad Instalada

Del análisis de la capacidad instalada se puede extraer que:

- Costa Rica tiene capacidad de producción con tecnología de punta, por lo tanto fabricar en el país es viable.
- A pesar de que Costa Rica no este a la vanguardia con el tratamiento de aguas, se cuenta con profesionales en todo el país enfocados en la mejora del medio ambiente, por lo tanto contar con la experiencia de ellos ayudaría a mejorar el enfoque del proyecto y tener más bases sobre las cuales partir para aplicar el plan estratégico.

07.5 Análisis PEST

A continuación se presentan diferentes factores que pueden afectar de manera positiva o negativa el proyecto, desde el punto de vista político, económico, social y tecnológico como se observa en la figura#54.

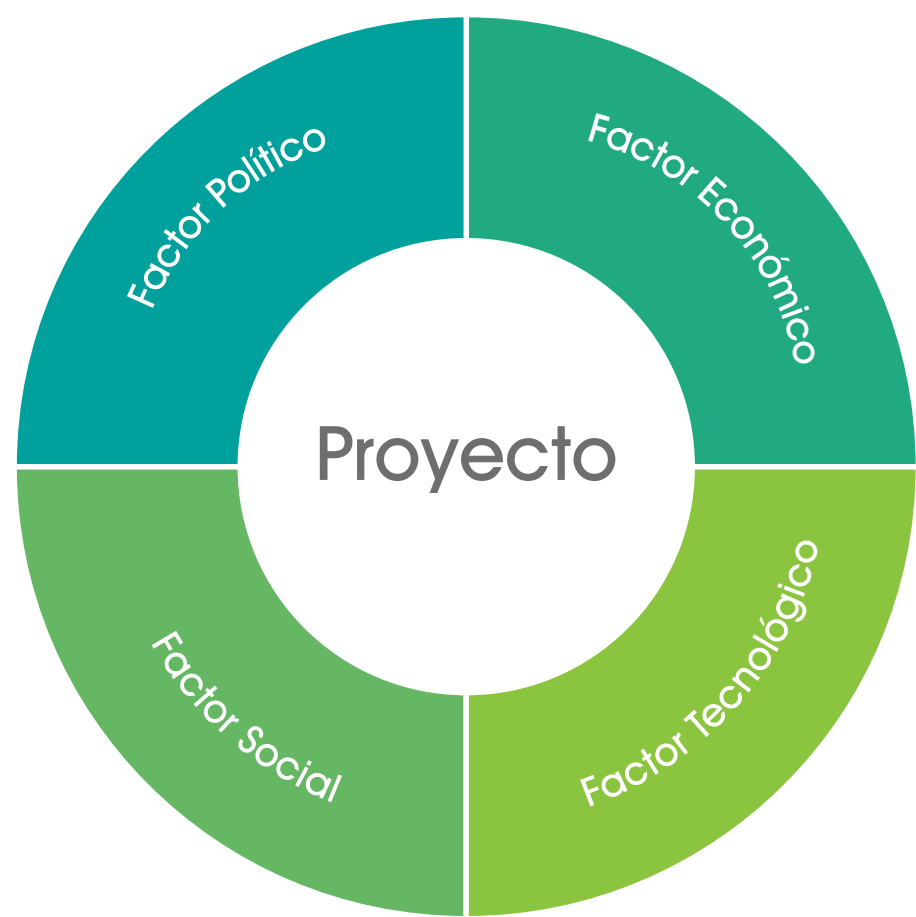


Figura 54. Esquema de análisis PEST

07.5.1 Análisis PEST

| nr. | tema | tipo | | | | soporte | | Impacto |
|-----|---|------|---|---|---|----------|----------|--|
| | | P | E | S | T | negativo | positivo | |
| 1 | Legislación Actual | x | | | | x | | Los planes se han visto obstaculizados por la actual Ley de Aguas, número 272, promulgada en 1942, esta desactualizada. Además las instituciones no tienen comunicación en los planes para la implementación de mejoras. |
| 2 | Comisión de Ambiente | x | | | | | x | Estan concentrados en temas como el área de protección de las nacientes, las sanciones administrativas y penales, el manejo del recurso por medio de la administración de cuencas, la centralización institucional del manejo del recurso hídrico y otros. |
| 3 | Legislación futura Ley sobre recurso hídrico | x | | | | | x | La ley propone el derecho humano al acceso al agua, el agua como bien de dominio público, los servicios públicos de abastecimiento de agua potable en manos de entes públicos y sin fines de lucro incluyendo a los mismos acueductos comunales que son una figura importante y los mecanismos de participación ciudadada para una gestión integral del recurso hídrico |
| | Legislación Internacional | | | | | | | |
| 4 | Corte de Derechos Humanos | x | | | | | x | La corte dicta que: Il derecho humano al agua es indispensable para una vida humana digna. El abastecimiento de agua por persona debe ser suficiente y continuo para el uso personal y doméstico. El coste del agua no debería superar el 3% de los ingresos del hogar. El agua y las instalaciones y servicios de agua deben ser accesibles a todos, sin discriminación alguna. Los Estados tienen la obligación especial de facilitar agua y garantizar el suministro necesario de agua a quienes no disponen de medios suficientes. |

Tabla 7. Análisis PEST

07.5.1 Análisis PEST

| nr. | tema | tipo | | | | soporte | | Impacto |
|-----|---|------|---|---|---|----------|----------|--|
| | | P | E | S | T | negativo | positivo | |
| 5 | Declaración Universal de los Derechos Humanos | x | | | | | x | Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios. |
| 6 | Resolución 64/292, la Asamblea General de las Naciones Unidas | x | | | | | x | El 28 de julio de 2010, a través de la Resolución 64/292, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento, reafirmando que un agua potable limpia y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos. |
| 7 | Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales | x | | | | | x | El artículo I.1 establece que "El derecho humano al agua es indispensable para una vida humana digna". También define el derecho al agua como el derecho de cada uno a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, físicamente accesible y asequible para su uso personal y doméstico. |
| 8 | Consejo Europeo | x | | | | | x | Determina el principio del acceso equitativo al agua del que deberá garantizarse a todos los habitantes (art. 5). Toda persona tiene derecho al agua en cantidad y calidad suficientes para su vida y su salud. Los poderes públicos deben adoptar las medidas necesarias para favorecer el acceso al agua para todos. |
| 9 | Informe del defensor del Pueblo de Canarias | x | | | | | x | El gobierno debe de reponer el suministro de agua potable a aquellos ciudadanos que atraviesen una situación socioeconómica precaria. |

Tabla 8. Análisis PEST

07.5.1 Análisis PEST

| nr. | tema | tipo | | | | soporte | | Impacto |
|-----|--|------|---|---|---|----------|----------|--|
| | | P | E | S | T | negativo | positivo | |
| | Préstamo de Servicio | | | | | | | |
| 10 | Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AYA) | x | | | | x | | Una institución pública centralizada que responde ante el Ministerio de Salud. AyA tiene a su cargo la administración y la operación directa de los sistemas de acueductos y alcantarillados que sirven al 46% de la población, principalmente en las zonas urbanas. AyA presta servicio directo al 3% de la población rural. Existe sobre cargo en el servicio. |
| 12 | Municipalidades | x | | | | | x | En total, prestan servicio al 16% de la población. el sistema es mas centralizado. Se puede actuar rápidamente en la acción de planes, |
| 13 | Empresa de Servicios Públicos de Heredia | x | | x | | | x | Una empresa autónoma que presta múltiples servicios públicos y que fue constituida bajo una ley privada. Esta empresa brinda servicios de agua, alcantarillado y electricidad a la provincia de Heredia, en la zona norte del país, atendiendo al 5% de la población costarricense. |
| 14 | Comités Administradores de Acueductos Rurales (CAAR) y las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (ASADAS), | x | | | | | x | Brindan servicio a un total de 24% de la población del país en 1,620 comunidades. Son las que más iniciativas han tenido para la mejora. |
| 15 | Organizaciones privadas | x | | | | | x | Operan sistemas de aguas, tales como desarrolladores de viviendas, que sirven a un 5% de la población. |

Tabla 9. Análisis PEST

07.5.1 Análisis PEST

| nr. | tema | tipo | | | | soporte | | Impacto |
|-----|--|------|---|---|---|----------|----------|---|
| | | P | E | S | T | negativo | positivo | |
| | Entidades reguladoras | | | | | | | |
| 16 | Ministerio de Salud (MINSALUD) | x | | | | x | | Ente rector en materia de salud, el cual tiene a su cargo la fiscalización del sector agua. No solo tiene eso a cargo, lo cual es negativo porque es un problema muy grande. |
| 17 | Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) | x | x | | | | x | Creada en 1999, la cual es responsable por la regulación económica, incluyendo la fijación de tarifas y el monitoreo y control de la eficiencia y calidad de los servicios, entre otras. |
| 18 | Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET) | x | | x | | | x | Responsable por el manejo de los recursos hídricos de Costa Rica de acuerdo con la Ley Orgánica del Ambiente, así como por el otorgamiento de licencias ambientales. |
| | Cambio de Gobierno | | | | | | | |
| 19 | PAC. Plan rescate | x | | | | | x | El nuevo gobierno según dice en su plan busca garantizar el acceso al agua como un derecho humano. Busca asegurar el saneamiento del agua y así evitar la contaminación en los ríos. |
| 20 | Financiamiento | x | x | | | x | | Recursos gubernamentales, y la mitad de estos recursos se financiaba con préstamos multilaterales. Esto ha evitado que los planeas de modernización en plantas sean lentos, y poco efectivos. |
| | Iniciativas | | | | | | | |
| 21 | SIGAS | x | | | | | x | Es un plan que permite el tratamiento de las aguas residuales de monteverde. Pretende utilizar biodigestores para el reuso de los lodos. Esta acreditado por el ICT |

Tabla 10. Análisis PEST

07.5.1 Análisis PEST

| nr. | tema | tipo | | | | soporte | | Impacto |
|-----|------------------------------------|------|---|---|---|----------|----------|--|
| | | P | E | S | T | negativo | positivo | |
| 22 | Programa de bandera azul ecológica | x | | x | | | x | Se concentra en la gestión de residuos, disposición de las aguas, tratamiento de las aguas. Por lo tanto hace que las empresas quieran comprometerse con el medio ambiente. |
| 23 | Water Footprint | x | | x | | | x | Busca bajar la cantidad de agua en las empresas, y así darles una certificación. |
| 24 | Tarifa del agua y recibo del agua | | x | | | x | | La facturación la determina quien brinda el servicio, es regulada por la ARESEP que impone el impuesto que se debe pagar. |
| 25 | Racionamiento de agua en Verano | | x | x | | | x | El verano le cobra la factura a quienes desperdician el agua, varias zonas de San José sufren de racionamientos desde las 11:00 de la mañana y hasta las 5:00 de la tarde. Los lugares mas afectados son los alejados de la GAM. |
| 26 | Agua en Invierno | | x | | | | x | El invierno en precipitaciones ha sido muy débil lo que implica que las fuentes no se pueden llenar de agua, y no existe suficiente para la electricidad. |
| 27 | Iniciativas en ONU | x | x | | | | x | Se busca proteger los ecosistemas, para poder tener fuentes de alimentación. Proporcionar agua a todas las poblaciones. Bajar las aglomeraciones. Mejorar la calidad del agua. Luchar frente a la contaminación. El agua es un derecho humano |

Tabla 11. Análisis PEST

07.5.1 Análisis PEST

| nr. | tema | tipo | | | | soporte | | Impacto |
|-----|---|------|---|---|---|----------|----------|--|
| | | P | E | S | T | negativo | positivo | |
| 28 | Día mundial del Agua | | x | x | | | x | Campañas y foros de concientización con la población para buscar alternativas en los gobiernos de manera que el agua deje de ser escaso. |
| 29 | Día mundial meteorológico | | x | x | | | x | Busca crear conciencia en la población que el futuro del mundo y del agua está en el clima, por lo tanto el cambio climático es lo que crea escasez y destrucción. |
| 30 | Gestión sostenible del agua en las ciudades La implicación de las partes interesadas para un cambio y una acción eficaces. | | x | x | | | x | Esta conferencia internacional reunió a expertos, autoridades locales, medios de comunicación, operadores de agua y representantes políticos de ciudades y de partes interesadas de todo el mundo con el fin de proponer soluciones prácticas para superar el desafío de conseguir agua y saneamiento para todos, especialmente en las ciudades del mundo. |
| 31 | Planning, Connecting and Financing Cities Now. Priorities for City leaders | | x | x | | | x | Ofrece un marco que ayude a los líderes en zonas urbanas a tomar decisiones informadas para el desarrollo sostenible de sus ciudades. ¿Qué debemos hacer para mejorar las condiciones de vida, especialmente en los barrios de tugurios y las zonas expuestas a riesgo de desastre? |
| 32 | State of the World's Cities 2012/2013. Prosperity of Cities | x | x | | | | x | El informe sobre el estado de las ciudades 2012 presenta algunos de los factores que están detrás de las crisis financiera, económica, medioambiental, social y política y que tienen un impacto importante en las ciudades. |

07.5.1 Análisis PEST

| nr. | tema | tipo | | | | soporte | | Impacto |
|-----|---|------|---|---|---|----------|----------|--|
| | | P | E | S | T | negativo | positivo | |
| 33 | Informe Mundial sobre asentamientos humanos | | x | x | | | x | Analiza las relaciones entre urbanización y cambio climático e ilustra la significativa contribución de las áreas urbanas al cambio climático a la vez que destaca los potencialmente devastadores efectos del cambio climático sobre la población urbana. |
| 34 | Guía de lectura sobre agua y ciudades. | | x | x | x | | x | Esta guía de lectura se dirige a todos aquéllos que deseen familiarizarse con los temas relacionados con el agua y el saneamiento en las ciudades. La guía ofrece una serie de referencias básicas de fácil lectura y las últimas publicaciones del sistema de Naciones Unidas sobre la gestión del agua y el saneamiento en zonas urbanas. |
| 35 | Progresos en materia de saneamiento y agua: Informe de actualización. | | x | x | | | x | Este informe describe el estado y la tendencia en el acceso a un agua potable segura, a saneamiento básico y del progreso hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) en material de agua y saneamiento |
| | Productos | | | | | | | |
| 36 | La Casa del Tanque (Ecotank) | | x | x | x | | x | Ofrece productos para el almacenamiento de agua potable únicamente, no ofrece productos de saneamiento del agua pluvial. Ofrece sistemas de tratamiento de agua para viviendas, en diferentes etapas. Además cuenta con una variada cantidad de tamaño para capacidad de casa. No trata agua grises. Hechos en plástico, se pueden integrar entre ellos. |
| 37 | Durman Esquivel | | x | x | x | | x | Ofrece productos de almacenamiento de agua potable, ofrece saneamiento de aguas residuales. No integra sus productos. Y no trata aguas grises. Fabricados en plástico. |

07.5.1 Análisis PEST

| nr. | tema | tipo | | | | soporte | | Impacto |
|-----|--------------------------------|------|---|---|---|----------|----------|--|
| | | P | E | S | T | negativo | positivo | |
| 38 | Mucho Tanque | | x | x | x | | x | Diseñados con fines industriales, son realizados en concreto. Los productos solo almacenan agua. No existe un tratamiento de agua residuales. |
| 39 | Rotoplas Empresa Mexicana | | x | x | x | | x | Rotoplas tiene muchos años en el mercado, tienen muchos productos para el saneamiento de aguas residuales, limpieza de aguas grises y almacenamiento de agua potable, sin embargo no existe un proyecto o una manera de integrar todos los productos para que los hogares sean autosuficientes en agua. |
| 40 | Estilo de vida | | | x | | x | | La falta de agua afecta a todas las poblaciones en todo el mundo, conforme el aumento de la población la escases de agua se ha hecho mas evidente, lo cual tiene consecuencias para las comunidades donde se realizan racionamiento diarios, de largas horas. Se han realizado hasta protestas para poder regular el servicio de agua en algunos lugares. |
| 41 | Demografía | | | x | | x | | las comunidades cuentan con escuelas y colegios cerca los cuales se ven afectados por los cortes de agua. Además, en la mayoría de las viviendas existen niños en los hogares, lo cual la falta de agua provoca problemas de salud. |
| 42 | Actitud de los consumidores | | | x | | x | | Los consumidores de agua con respecto a la facturación se sienten molestos porque cada día el agua esta más cara pero no se resuelve nada con la disponibilidad. El saneamiento no es algo por lo cual se preocupe la población. Por parte del consumo de productos cuando existe racionamiento de agua se realizan mayor cantidad de compras en tanques para agua. |

Tabla 14. Análisis PEST

07.5.1 Análisis PEST

| nr. | tema | tipo | | | | soporte | | Impacto |
|-----|-----------------------------------|------|---|---|---|----------|----------|--|
| | | P | E | S | T | negativo | positivo | |
| 43 | Patrones de compra | | | x | | | x | Durante la época de escases de agua se realizan la mayor cantidad de compra en tanques para almacenamiento de agua. |
| 44 | Punto de vista de las poblaciones | | | x | | x | | Las personas se sienten preocupadas por la falta de agua sin embargo es como una preocupación de minutos en el instante en que tienen se les olvida de todas las practicas de ahorro que deberian de aplicar. No existe un interés especial por saber del saneamiento de las aguas. |
| 45 | Cambio de leyes | x | | x | | | x | Los cambios de leyes que propone los diputados declararían que el agua es un derecho humano por lo tanto todos deben acceder a ella. Sin embargo la aplicación de sistemas que permitan que esto se logre es difícil, ya que no existe la capacidad tecnológica en muchos casos y de financiamiento. |
| 46 | Modelos a seguir Paraguay. | | | x | x | | x | La ciudad de Itauguá tiene una de las juntas de saneamiento más emblemáticas del Paraguay y de Latinoamérica. Han logrado a través de años de organización, consolidar un sistema fuertemente estructurado de administración de suministro de agua así como de preservación de los cauces hídricos de los que se nutren para proveerse del líquido vital. Esto les permite situarse como uno de los ejemplos a seguir en materia de gestión comunitaria de agua. |
| 47 | Modelos a seguir Ecuador. | | | x | x | | x | Ecuador realizó una evaluación del agua por sectores y aplico medidas de sanidad y de abastecimiento de agua por medio de información y potabilización del agua en las comunidades donde existe mayor escases. Ha incursado en otras formas de extracción de agua apoyado por empresas privadas. |

07.5.1 Análisis PEST

| nr. | tema | tipo | | | | soporte | | Impacto |
|-----|---|------|---|---|---|----------|----------|---|
| | | P | E | S | T | negativo | positivo | |
| 48 | Modelos a seguir Regeneración de agua eMalahleni Chile | | | x | x | | x | Iniciativa gestionada por la unidad empresarial de carbón térmico de Anglo American en Sudamérica. El proyecto ofrece una planta de tratamiento del agua que purifica el agua contaminada por las operaciones de Greenside, Kleinkopje y Landau de Anglo American. El agua se purifica según estándares de agua potable para que sea adecuada para el consumo. Este proyecto público y privado satisface cerca del 20 por ciento de los requisitos de agua diarios del gobierno local y apoya el crecimiento demográfico, comercial e industrial. |
| 49 | Acceso de compra | | | x | x | x | | Se estima que al menos un 30% de la población poseen tanques para agua y que el 70% poseen sistemas sépticos pero en buen estado solo un 25% de la población. La posibilidad de compra es alto, pero debe ser puesto como una prioridad sino el interés se esfuma con el precio. |
| 50 | Factor étnico | | | x | | | x | El AYA tiene la obligación de hacer llegar el agua a las zonas de cuidado ambiental o protegidas por ser parte de alguna reserva nacional, por lo tanto se deben respetar los terrenos y prácticamente aplicar los sistemas de acceso de agua de forma que no afecten los suelos, ni dañen los mantos acuíferos. |
| 51 | Publicidad | | | x | | | x | Al ser los productos para vivienda un poco técnicos se debe realizar una valoración de como llegar adecuadamente a la población, es difícil suministrar información sin caer en datos que nadie comprende, por lo tanto aplicar políticas como lo hace rotoplas es importante para llegar a la población. |

Tabla 16. Análisis PEST

07.5.1 Análisis PEST

| nr. | tema | tipo | | | | soporte | | Impacto |
|-----|--------------------------|------|---|---|---|----------|----------|---|
| | | P | E | S | T | negativo | positivo | |
| 52 | Tecnología | | | | x | | x | En Costa Rica se a desarrollado mucha tecnología para el diseño de nuevos productos. El rotomoldeo es uno de las métodos principales para la construcción de tanques para agua. Existen sistemas de saneamiento de agua como por medio de plasma pero consume mucha energía y tambien la clorificación pero es necesario espacios muy amplios. Existe mucha tecnología disponible en el país. |
| 53 | Financiamiento | | | | x | x | | Existen muchas empresas destinadas a aportar apoyo económico en planes de saneamiento y de aprovechamiento del recurso hídrico ya que es un problema mundial que cualquier aporte que se realice trae beneficios enormes para la mejorar de la disponibilidad del recurso hídrico. |
| 54 | Soluciones sustitutas | | | | x | | x | Muchos productos como cisternas son utilizados como almacenamiento de agua cuando no son diseñados para eso. Además, existe una gran cantidad de productos pero no existe un integración de estos lo cual crea un alto costo, a la hora de querer aplicarlos por la cantidad de transformaciones de conexiones que se deben realizar. |
| 55 | Madurez en la tecnología | | | | x | | x | En Costa Rica existe alta tenología capaz de ser aplicada a muchos procesos, sin embargo la falta de investigación y aveces el alto costo imposibilitan que se pueda poner a funcionar. |

Tabla 17. Análisis PEST

07.5.1 Análisis PEST

| nr. | tema | tipo | | | | soporte | | Impacto |
|-----|---------------------------------------|------|---|---|---|----------|----------|--|
| | | P | E | S | T | negativo | positivo | |
| 56 | Capacidad y madurez de la manufactura | | | | x | | x | Existe la capacidad de manufactura, la población costarricense posee estudios para la investigación y la implementación de diversas practicas. Con trabajo en conjunto es posible poder lograrlo. |
| 57 | Acceso de compra | | | x | x | x | | Se estima que al menos un 30% de la población poseen tanques para agua y que el 70% poseen sistemas sépticos pero en buen estado solo un 25% de la población. La posibilidad de compra es alto, pero debe ser puesto como una prioridad sino el interés se esfuma con el precio. |
| 58 | Comunicación | | | | x | | x | Existen claras formas de comunicación con diferentes países y lugares para poder ofrecer alternativas con soluciones simples. |
| 59 | Potencial de innovación | | | | x | | x | Existe alta capacidad de innovación por medio de la investigación, con los planes que se han realizado es posible crear un plan que una todos para poder tener una solución clara. El mayor inconveniente son las leyes y las regulaciones del país. |
| 60 | Empresa Privada | | | | x | | x | La empresa privada se destaca por crear los mejores productos ya que tienen capacidad de inversión e innovación. Es determinante decir que se debe ligar a la empresa privada para tener mejor tecnología y acceso a estudios mas profundos. |

Tabla 18. Análisis PEST

07.5.2 Síntesis - Análisis PEST

Del análisis PEST realizado se pueden extraer diferentes estrategias con respecto a actividad nacional.

- Existen interés político para la mejorar la disponibilidad de aguas y bajar los índices de contaminación, o al menos eso es lo que indican las acciones futuras.
- Existe capacidad de inversión por parte de las organizaciones para la realización del proyecto, el interés es importante para poder apoyar esta iniciativa.
- Socialmente la comunidad está preparada y es un buen momento para aplicar medidas de reuso de agua, con esto se puede mitigar la escasez antes de que sea irreversible.
- Costa Rica tiene tecnología que puede ser aplicada en un proyecto de este tipo, es fundamental poder tomar en cuenta organizaciones que estén interesadas en el proyecto y en el desarrollo de productos, para así crear productos integrales.

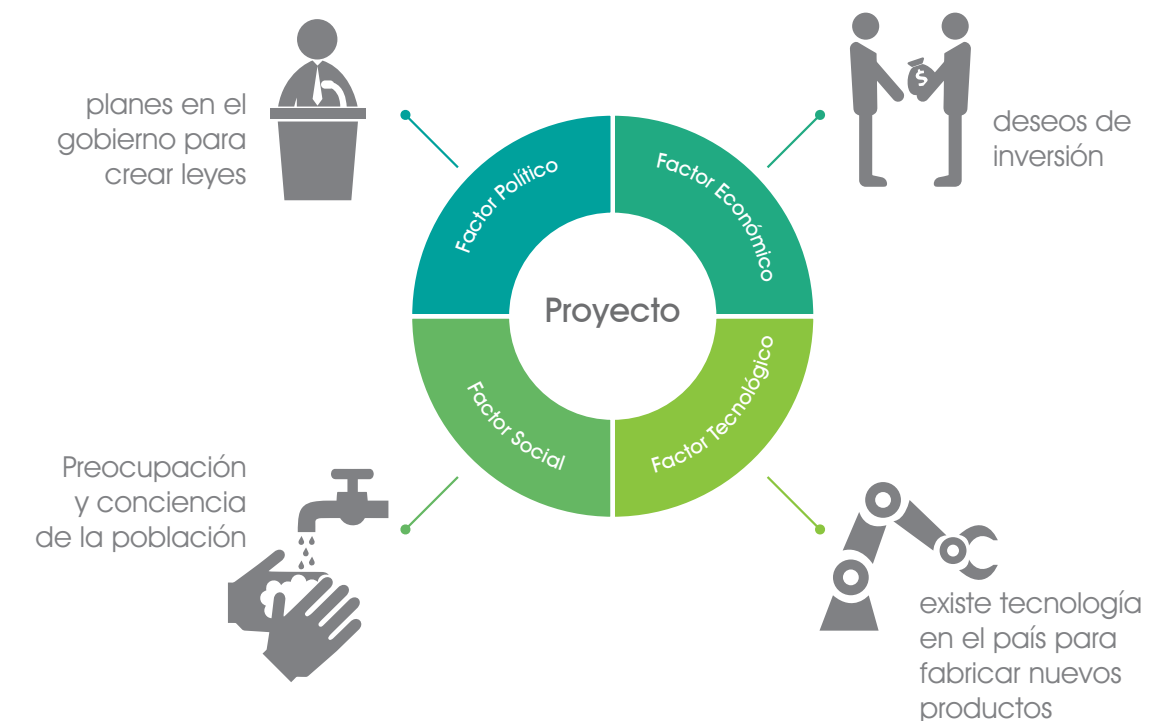


Figura 55. Síntesis de análisis PEST

En la Figura#55 se obtiene un resumen de la síntesis.

07.6 Análisis FODA

Este análisis se realiza a partir de los hallazgos del análisis de la situación actual, con el cual se empiezan a reconocer las posibles soluciones del problema.

Se establecen dos escenarios; uno interno que contempla las fortalezas y debilidades del proyecto; otro externo en el cual se encuentran las amenazas y oportunidades.

Estas se pueden observar en las tablas #19 y #20, las cuales contienen todas las características extraídas para el análisis de proyecto, posteriormente se realiza una síntesis para poder agrupar y resumir las mismas.

En la tabla #21 y #22 se realiza una matriz de confrontación, en las cuales se agrupa y se les aplica un nivel de importancia.

07.6.1 Cuadro de fortalezas y oportunidades

| | Interno | Externo |
|----------|---|--|
| Positivo | <div>fortalezas</div> <ul style="list-style-type: none">- El problema del agua es mundial por lo tanto es proyecto beneficiaría en una investigación a la solución del problema de escases de agua en las necesidades básicas.- El aprovechamiento de las aguas residuales es un tema que beneficia a la población para bajar los problemas de contaminación y desperdicio.- La reutilización de las aguas grises es un tema poco investigado en el ámbito del reuso de aguas.- El acercamiento a empresas fabricantes de productos de almacenamiento de agua y tratamiento permite conocer el mercado y cuáles son las preocupaciones y hacia donde van las tendencias.- El objetivo es claro del deseo de la reutilización de las aguas para la aplicación de actividades donde no es necesario el agua potable.- La iniciativa de realizar este proyecto inicia por la falta de conciencia por parte de la población en el uso del agua potable.-Preocupación de las empresas privadas por implementar proyectos de reutilización de aguas.-Existe capacitación persona acerca de las aguas residuales, como deben de ser tratadas, diferentes procesos y productos que resuelven el problema.-La necesidad de minimizar los ciclos del post uso del agua impulsa a mejorar con la aplicación y la baja cantidad de energía a utilizar.- Integrar productos para que todos trabajen bajo un conjunto y estándar.-Bajar el costo de la facturación del agua sin necesidad de intervenir en las instituciones.-Resolver el problema con un sistema centralizado en las viviendas. | <div>oportunidades</div> <ul style="list-style-type: none">- Otros proyectos se han enfocado en disminuir la contaminación producida por aguas residuales, por lo tanto se puede aprovechar esa información.- Muchos proyectos se han enfocado en acciones de información para el ahorro de agua, aprovechar esta información es fundamental para desarrollar productos que realicen esas acciones.-Realizar alianzas entre las empresas privadas y las instituciones públicas y así crear todo un sistema que pueda llegar a la población gracias a la difusión de las instituciones.- En el país las empresas productos de sistemas de almacenamiento de agua están renovando y trayendo nueva tecnología al país que permitiría crear productos de diversas formas complejas.- La nueva ley del recurso hídrico indica que poseer agua es un derecho público, por lo tanto implementar este proyecto ayudaría en la sección de permitir agua reutilizada en procesos que no requiera agua potable y así garantizar un derecho humano.-El aprovechamiento de las aguas residuales podría ayudar a bajar la facturación del agua.-La investigación que se ha realizado alrededor de este tema ayuda a encontrar oportunidades en productos e investigaciones en la parte social y como llegar a la población con mayor facilidad. |

07.6.1 Cuadro de debilidades y amenazas

| | Interno | Externo |
|----------|---|---|
| Negativo | debilidades <ul style="list-style-type: none"> - No existe una experiencia con los procesos químicos que se deben realizar para la limpieza del agua. - La comunicación con las instituciones es difícil con el cambio de gobierno ya que no se sabe cuáles son las nuevas políticas que se desean implementar. - Ya existen productos que tratan las aguas residuales. - Existe gran cantidad de productos para el almacenamiento de agua. - Incapacidad por entrar en los datos que maneja el AYA acerca del recurso hídrico. - No se puede probar si los sistemas realmente funcionan sino es con apoyo de la empresa privada. - Falta de experiencia en proyectos similares. | amenazas <ul style="list-style-type: none"> - Miedo de la población por la implementación del re uso de agua en las casa donde siempre han acostumbrado a tener agua potable para todas las acciones. No saben que consecuencias puede traer el utilizar el agua, por lo tanto la implementación de la información es importante. - El exceso de información sobre este tema puede impedir demostrar la importancia de lo que se desea implementar. - La rivalidad entre empresas puede traer problemas de implementación del proyecto . - Apatía por resolver el problema de la escases de agua puede provocar resago en la investigación. |

Tabla 20. Análisis FODA | Debilidades y Amenazas

07.6.2 Síntesis de cuadro positivo y negativo

A partir de los cuadros anteriores se determinan las oportunidades, fortalezas, debilidades y amenazas más importantes y se analizan cuales se pueden extraer para crear estrategias.

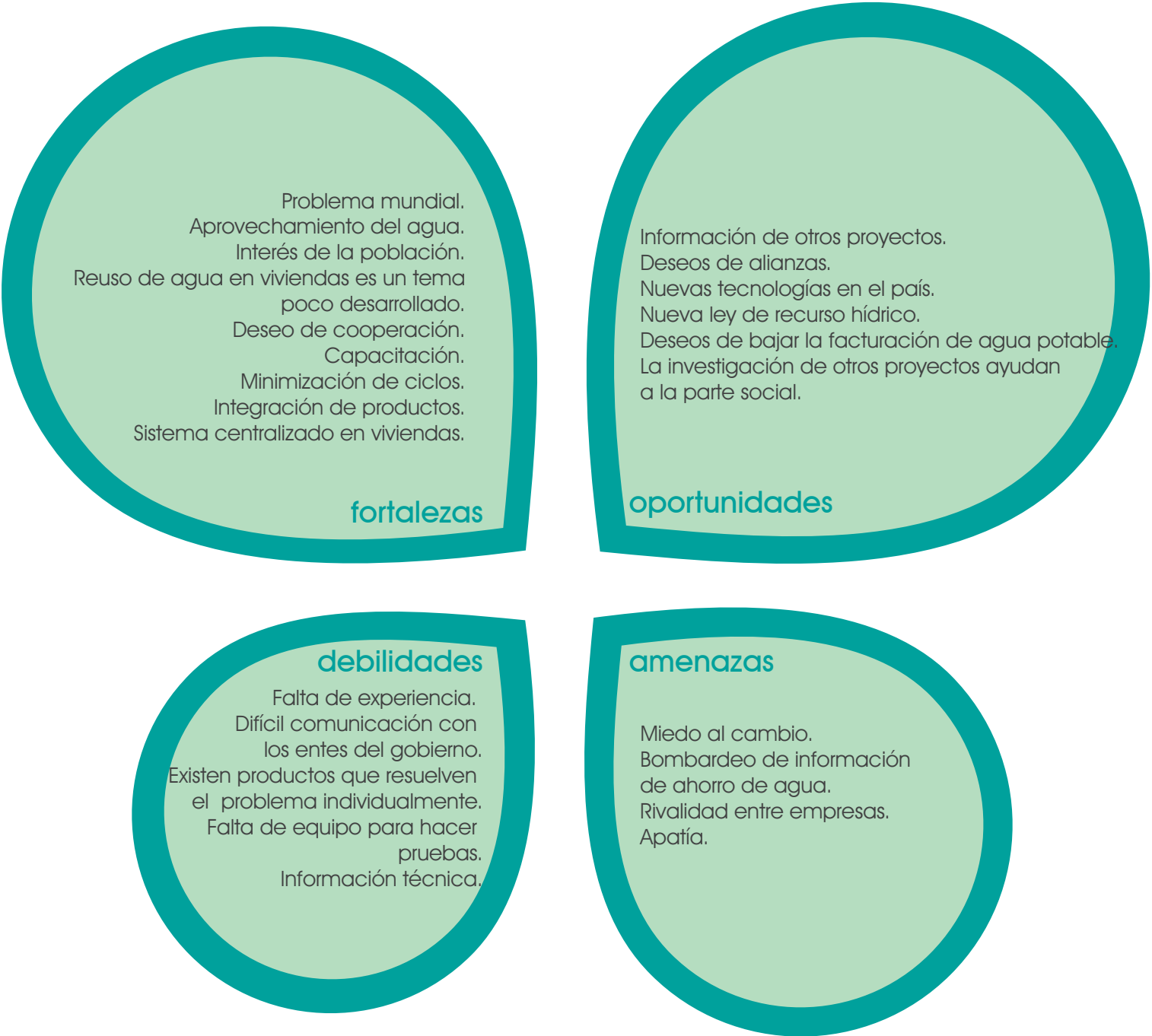


Figura 56. Síntesis de análisis FODA

07.6.3 Matriz de Confrontación

| | | Fortalezas | | | | | | |
|---------------|--|--|--|--|--|---|--|--|
| Oportunidades | interno externo | El problema del agua es mundial | La reutilización de las aguas grises es un tema poco investigado en el ambito del reuso de aguas. | Enfoque no tradicional. | Empresas desean aplicar productos ecoamigables. | La necesidad de minimizar los ciclos del post uso del agua. | Integrar productos para que todos trabajen bajo un conjunto y estándar. | El proyecto se basa en sistemas centralizados, mas cercas del usuario. |
| | Aprovechamiento de información de instituciones que tratan las aguas residuales. | Implementar en una vivienda para poder replicarlo en otras. | Verificar los beneficios y las características de las aguas grises para sacar de ellas el mejor partido en la reutilización. | Nuevo sector en el cual se pueden proponer diferentes productos. | Utilizar recursos de las empresas y alianzas. | Determinar el tiempo que tarda en limpiar las aguas. | Analizar productos y porque no existe una relación entre ellos. | Productos que el usuario puede manipular. |
| | Proyectos enfocados en el ahorro de agua en las poblaciones. | Analizar proyectos por todo el mundo. | Informar a las poblaciones para la aceptación de la reutilización de aguas. | Generar Ideas nuevas. | Utilización de nuevos materiales. | Disposición eficaz del agua limpia. | Aprovechar la información para crear una serie de productos conjuntos. | Diseñar un proceso centralizado que ahorre agua |
| | En el país las empresas estan renovando y trayendo nueva tecnología al país que permitiría crear productos de diversas formas complejas. | Apoyarse en tecnología nacional, permite replicar el proyecto en otras partes del mundo. | Aprovechar las nuevas tecnologías con nuevos productos. | Implementar nuevas tecnologías permite innovar en formas y sistemas. | Apoyarse en empresas especializadas en tecnologías que no son contaminantes. | Generar nuevos productos con diversos materiales. | Estandarizar elementos para el cambio en caso de repuestos. | Utilizar procesos que no sean tóxicos o dañinos al ambiente y a las personas. |
| | La nueva ley del recurso hídrico indica que poseer agua es un derecho público. | Analizar la ley y como beneficia a la población. | Determinar si se indica algun apartado con respecto a la reutilización de aguas en viviendas | Diseñar con forme las estrategias de la ley y así crear valor a los productos. | Generar productos sostenibles y de acceso a la población | Determinar cuales son los beneficios generales con forma a la reutilización de las aguas. | Analizar leyes similares en el mundo y como se a tratado de cumplirla | determinar si esta ley solo actua en procesos descentralizados. |
| Amenazas | Miedo de la población por la utilización de las aguas residuales en procesos en las viviendas. | Analizar casos especiales como Filipinas | Informar adecuadamente a la población de la forma en como se trata el agua gris. | Generar estrategias para explicar la información simple con este tema. | Analizar el mercado de las personas que compran productos ecoamigables con materiales reciclados. | Explicar de forma concreta como funcionan los sistemas | Diseñar toda una linea fácil de adquirir a productos todos diferentes dificiles de integrar. | Generar confianza en los sistemas centralizados, y explicar beneficios. |
| | El exceso de información sobre este tema puede impedir demostrar la importancia de lo que se desea implementar. | Sintetizar información y aclarar. | Determinar que debe saber la población y simplificar que no sea técnica. | Innovar en formas de información. | Aprovechar información de productos ecoamigables para introducirse en un ambiente mas solidificado. | Explicar las diferentes procesos por los cuales pasa el agua. | Explicar la relación entre productos y dejar claro que pertenecen a un conjunto. | Diseñar estrategias para transmitir información técnica a la poblacin. |
| | La rivalidad entre empresas puede traer problemas de implementación del proyecto. | Unir las empresas generando alianzas de forma que se determine una causa en comun | Concientizar a la población para que comprendan los beneficios de la reutilización de aguas | Generar un informe eficiente y completo de forma que ayude a otros trabajos similares. | Generar productos ecoamigables que pueda ser fabricado en las empresas según su capacidad tecnológica. | Investigar acerca de las iniciativas que tienen las empresas para el reuso de las aguas. | Analizar cuales son los estandares de calidad y de tamaños que se deben de cumplir para que exista una integración con diferentes productos. | Analizar los productos actuales y determinar cual es la interfaz con el usuario y cual es su funcionamiento. |

Tabla 21 . Análisis FODA | Cuadro de confrontación. Fortalezas, Oportunidades y Amenazas


07.6.3 Matriz de Confrontación

| | | Debilidades | | | | | |
|---------------|---------|--|---|--|---|--|---|
| Oportunidades | interno | No existe una experiencia con los procesos químicos que se deben realizar para la limpieza del agua. | Ya existen productos para la manipulación de agua, potable o residuales. | Poco acceso a tecnología de punta. | No existe una entidad clara que se encarga de los problemas del agua en Costa Rica. | Falta de experiencia en proyectos similares. | |
| | | Aprovechamiento de información de instituciones que tratan las aguas residuales. | Aproyarse con expertos de otras carreras. | Diseñar productos que no esten basados en los métodos tradicionales de limpieza de agua. | Investigar procesos más simples para tratar los materiales a utilizar. | Conversar con autoridades que estaban a cargo. | Con la investigación, se pueden conocer algunos aspectos ajenos al conocimiento personal. |
| | | Proyectos enfocados en el ahorro de agua en las poblaciones. | Analizar la información de proyectos previos, y proyectos que estan en desarrollo. | Diseñar productos eficientes. | Analizar productos que ahorran agua y cuales son los procesos por los que pasan. | Conversar con diversas comisiones y municipalidades para obtener información de las iniciativas. | Empaparse del conocimiento de otras personas para poder tener un criterio claro en la investigación. |
| | | En el país las empresas estan renovando y trayendo nueva tecnología al país que permitiría crear productos de diversas formas complejas. | Se tiene conocimiento en procesos con diferentes materiales. | Analizar productos que se fabrican en Costa Rica y el mercado actual. | Analizar la tecnología traída con procesos mas sofisticados. | Analizar como las entidades obtienen alianzas con las empresas. | Analizar la tecnología para poder aplicarla en el proyecto. |
| | | La nueva ley del recurso hídrico indica que poseer agua es un derecho público. | Verificar como aplica la ley en el tiempo actual ya que las conficiones cambiaron conforme a la concepción original. | Analizar cuales de los productos actuales son contemplados dentro de la ley. | Verificar si la ley informa acerca de ciertas tecnologías acertadas. | Determinar cual va a ser el gestor de esta ley para asi poder tratar de conversar hacerca del punto de vista | Verificar los proyectos que se nombres o las leyes que se relacionen. |
| | externo | Miedo de la población por la utilización de las aguas residuales en procesos en las viviendas. | Analizar métodos adecuados para temas difíciles de tratar. | Generar comparaciones de productos vrs beneficios. | Generar productos capaces de ser producidos en el país. | Pensar en formas de unificar el proyecto y que sea fácil de transmitir por cualquier parte. | Experimentación de sentimientos que se desean erradicar. |
| | | El exceso de información sobre este tema puede impedir demostrar la importancia de lo que se desea implementar. | Sintetizar la información que se presenta en las páginas de investigación y determinar cual es adecuada para poder aplicar. | Generar información confiable que permita crear conciencia en la población. | La información es la clave para determinar cual es la tecnología que se debe aplicar. | Investigar en información pasada cuando las cosas estaban más claras en cuestión de ministerios. | Analizar toda la información que se brinda diariamente sobre el agua y realizar una filtración de cual tipo de acciones permiten mejor la conciencia. |
| | | La rivalidad entre empresas puede traer problemas de implementación del proyecto. | Analizar información con una persona que se encuentre lejos de los temas del agua. | Analizar los productos actuales y sacar las ventajas y desventajas de estos. | Verificar que tipo de tecnologías tienen estas compañías y en que tipo de industria se puede introducir para crear los productos futuros. | Investigar acerca de la información que tienen y como la obtuvieron para poder sacar provecho de ella. | Sacar provecho de toda la información que se brinda de diferentes compañías. |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Amenazas | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Tabla 22. Análisis FODA | Cuadro de confrontación. Debilidades, Fortalezas y Amenazas

07.6.4 Síntesis - Análisis FODA

De la tabla#21 y tabla#22 se clasifican las estrategias se la siguiente forma:

-  Alianzas
-  Investigación
-  Productos
-  Tecnología
-  Fuera del control de diseñador
-  Formas de comunicación del proyecto

Las estrategias de más interés son aquellas que ayudarían al proyecto a ser realizado, tales como:

- Aplicar alianzas para poder tener interacción y ayuda de profesionales en el campo del proyecto, así como en la disposición de materiales y productos estandarizados.
- Investigar con diferentes empresas e indagar en el material que se encuentra actualmente, así como en los productos que ofrece el mercado; para lograr una mejora por medio de la innovación y la investigación.

- Diseñar productos novedosos que involucren nuevos materiales, eficientes y de bajo mantenimiento.
- Diseñar conforme la tecnología presente en el país para bajar costos de manufactura.
- Presentar las ventajas del proyecto y cuales son las características importantes con el fin de persuadir a la población.

07.6.4 Síntesis - Análisis FODA

En la siguiente figura#57 se realiza una infografía que resume cuales son las conclusiones de análisis FODA.



Figura 57. infografía / síntesis de FODA

07.7 Análisis de Alternativas

Las distintas estrategias obtenidas de los análisis de benchmarking, PEST, FODA y basadas en los objetivos del proyecto; se unen en un cuadro de alternativas para encontrar diferentes campos de acción que ayuden a mejorar la situación actual.

Previamente fueron evaluadas y descartadas algunas alternativas por no ser viables o aplicables en lo que compete a este proyecto.

07.7.1 Análisis de Alternativas

| Estrategia | Recursos disponibles | Probabilidad de alcanzar objetivos | Factibilidad Política | Duración del proyecto | Complementación con otros proyectos | Participación del diseñador industrial | Fuentes de Verificación | Supuestos y riesgos |
|---|--|--|--|---|--|--|---|---|
| 1. Diseñar un sistema para el reuso de aguas grises y el tratamiento de las aguas negras para uso residencial. | Información acerca de los diferentes porcentajes que se deben cumplir con respecto a la calidad del agua. Información de sistemas que reusan aguas en los jardines. Documentación acerca de productos para sistemas sépticos en viviendas. | Alta. Si se cuenta con apoyo de las familias para poder hacer un mejor uso de las aguas que salen de las viviendas y no contaminar los ríos. | El gobierno apoya iniciativas que van de la mano con la nueva ley de aguas que se desea implementar, y el reuso de agua sería un plus para ahorrar agua potable. | Es posible realizarlo y ser implementado para uso residencial en un corto plazo si es aplicado en proyectos nuevos de vivienda. | Existen algunos proyectos ya desarrollados acerca del uso de aguas grises sin productos, únicamente teoría, esto apoyaría al proyecto en información que se desconoce actualmente. | Participación en el diseño de los productos, basandose en las investigaciones y las consideraciones previas para realizar un diseño adecuado y que cumpla los objetivos. | Hacer pruebas sobre los productos futuros a diseñar para corresponder que realmente funcionen como un conjunto con base en las características planteadas en el concepto de producto. | No recibir apoyo de otras entidades para el desarrollo de productos |
| 2. Evaluar los productos que se encuentran en el mercado, y determinar cuales de ellos se pueden mejorar con el fin de crear un conjunto de productos integrados. | Información de las iniciativas de las empresas por realizar productos que permitan el ahorro del recurso hídrico. Capacidad de análisis de productos enfocados en el ahorro de agua. Capacidad de mejora y rediseño de productos. | Alta. Existe capacidad para la mejora de productos por medio del análisis y el rediseño. | Apoyo de ministerios por mejores productos. | Existe una gran cantidad de productos que pueden sufrir muchas mejoras y pueden ser integrados con el proyecto, además muchas empresas estan enfocadas en el desarrollo de nuevos productos para el ahorro de recursos. | Con base en la investigación previa, se sabe cuales son los lugares más problematicos en las viviendas en el consumo de agua | El diseñador es capaz de realizar la investigación con base en análisis de materiales, formas, funcionalidad y el rediseño de los mismos objetos. | Hablar con las empresas para saber cual es la forma en que fueron pensados los productos. | encontrar proyectos similares en el mercado que no han logrado evolucionar, se debe plantear un análisis de porque pasa esto. |
| 3.Colocar a Costa Rica es un lugar considerable con respecto al tema de aguas residuales. | Información en la cual basar el proyecto. Documentación de Costa Rica, que indica que no se a preocupado lo suficiente por las aguas. | Baja. El gobierno puede no piensa como prioridad las limpieza de las aguas residuales. Ven más necesario poner a disposición mayor cantidad de agua potable. | La burocracia no permite que exista un papaleo rápido de los proyectos. | Al conocerse los nuevos productos a desarrollar es posible poder conocer a Costa Rica por tratar de mejorar la calidd de vida de su población con productos de este tipo. | Existe una ley de aguas que será aprobada proxiamamente permitiendo una mejor disponibilidad, y posteriormente limpieza del agua. | El diseñador debe unirse con las personas interesadas para poder dar la información pertinente del proyecto, y que sea real, debe haber una unión con especialistas. | Se debe tener contacto con los ministerios. | No crear ningun tipo de innovación en el proyecto que llame la atención de la población. |
| 4. Campaña de comunicación que permita crear conciencia en la población acerca del reuso de aguas grises. | Medios de divulgación, capacidad para realizar pauta, accesibilidad a programas donde tratan de crear conciencia en la población. Medios digitales, que son ahora la fuente principal para comunicar. | Alta. Existe capacidad de dosificar información y de crear estrategias, para llegar adecuadamente a los usuarios finales. | El gobierno tiene la capacidad de divulgar información acerca de ahorro del recurso hídrico. | Si se pueden realizar y sobre todo es posible mantenerlas en el tiempo como se ha hecho actualmente con muchas otras. | Existen proyectos dentro del gobierno enfocados en hacer conciencia en el reuso de aguas y la concientización de agua potable. | El diseñador tiene la capacidad de dosificar la información por medio de infográficos que sean claros para la población. | Se deben hacer verificación de información y medir el cambio en la población. | La población puede no estar de acuerdo con el reuso de aguas. |

Tabla 23. Análisis de Estrategias

07.7.1 Análisis de Alternativas

| Estrategia | Recursos disponibles | Probabilidad de alcanzar objetivos | Factibilidad Política | Duración del proyecto | Complementación con otros proyectos | Participación del diseñador industrial | Fuentes de Verificación | Supuestos y riesgos |
|---|---|---|--|---|--|---|---|--|
| 5. Diseñar productos accesibles al alcance de la población costarricense. | Investigación sobre las clases y cual es la disponibilidad de compra. Presentar ayuda social a comunidades donde se contaminan más los ríos . | Media. Por ser productos novedosos, las empresas pretenden ganar dinero. Al menos estos productos deben ser accesibles para la clase media. | El gobierno puede facilitar la distribución por medio de donaciones. | Si es posible gracias a la capacidad del diseñador y mantenerlos en el tiempo es cuestión de actualización. | Se puede ligar a empresas enfocada en las nuevas tendencias de responsabilidad social empresarial (RSE). | El diseñador puede motivar y aportar información que indique al gobierno porque es importante hacer que todos accedan a los nuevos productos. | Verificar las clases sociales del país. Basarse en las recomendaciones que hacer la sutil sobre productos y venta. | La fluctuante economía del sector costarricense que impiden el progreso de la población en innovación. |
| 7. Aprovechar la capacidad tecnológica de Costa Rica y los profesionales que se forman en el país, para la investigación sobre el tema de reuso de aguas. | Interés por parte de los profesionales. Existen empresas que desarrollan productos para el tratamiento de aguas residuales en el país. | Alta. Existen muchos profesionales que desean incursionar en proyectos con sentido ambiental. | El gobierno puede aportar investigadores, especializados. | Si puede ser implementado dentro de país ya que con el análisis de la capacidad de determina que existe industria y materiales para esto. | Existen proyectos desarrollados por estudiantes que pueden ser ligados a este. | El diseñador debe apoyarse en los colegas en temas que no tiene profundidad de criterio. | Investigación en las empresas. El análisis de la capacidad tecnológica indica que tipo de industria es cada empresa. | Que ninguna empresa desee aprovechar e implementar un proyecto de esta magnitud. |
| 8. Generar alianzas que permitan disponer de materiales y productos estandarizados. | Empresas dispuestas a generar alianzas. Materiales y tecnología disponible en el país. | Alta. Existen empresas dispuestas a generar alianzas para tener patrocinio y así hacer presencia de marca. | El gobierno puede apoyar. | Es posible hacer alianzas de forma permanente para poder contar con empresas por un largo tiempo. | Las estrategias de RSE, permiten complementar con otros proyectos. | Incentivar a las empresas a participar de proyectos para la mejora del país. | Hablar en empresas interesadas en el RSE | Puede que algunas empresas no desean colaborar porque no se sienten identificadas con el proyecto. |
| 9. Involucramiento, información y participación del sector político para la implementación, cumplimiento y desarrollo de la normativa con respecto al reuso de aguas grises y al tratamiento obligatorio de aguas negras desde los hogares. | Leyes disponibles. Ministerios y documentación. | Baja. el gobierno tiene otros planes, incluso el nuevo gobierno, solo crea dos clausulas para tratar temas de agua y contaminación de ríos. | La burocracia no permite que los proyectos sean aprobados rapidamente. | Se puede fomentar la participación por parte del sector político sin embargo no es algo fundamental. | Nueva ley de aguas del nuevo gobierno 2014-2018 | Presentar el proyecto al gobierno. | Leyes disponibles de aguas e informes que permiten saber el progreso de las leyes. | Que el sector político no este interesado |
| 10. Diseñar productos de bajo mantenimiento apoyado de materiales novedosos y reciclables. | Investigación de nuevos materiales. Materiales que se pueden importar. | Alta. Existe investigación nacional por parte de empresas, por lo tanto la capacidad de utilizar nuevos materiales es alta. | No se requiere intervención del gobierno. | La buena calidad de los materiales permite que los productos se mantengan en el tiempo. | Investigación en todos aquellos productos que tengan materiales reciclajes, y que requieran un mantenimiento mínimo. | El diseñador debe ser conciente del ciclo de vida que debe tener ese producto para no caer en más contaminación por materiales no reciclajes. | Verificar materiales con el LANAME | Que no exista capacidad de innovar en materiales. |
| 11. Campaña de comunicación acerca de logros, avances, proyectos, novedades, herramientas, facilidades y diversas implementaciones que se realizan en el campo de la mejora del recurso hídrico. | Medios de divulgación popular. En el cual se plantean estrategias para atraer a las personas a la compra de nuevos productos y a la concientización sobre el cuidado del recurso hídrico. | Alta. Se puede incluir en ferias de la salud y en exposiciones. | No se requiere intervención del gobierno. | Se puede realizar ya que es posible crear estrategias para plantear campañas de divulgacion. | Existen diversas empresas que presentan proyectos en estas ferias y se puede hacer una unión para más atracción. | El diseñador debe ser conciente del ciclo de vida que debe tener ese producto para no caer en más contaminación por materiales no reciclajes. | Realizar un análisis del ciclo de vida y el impacto sobre el medio ambiente. | Buscar productos menos contaminantes. |

Tabla 24. Análisis de Estrategias

07.7.2 Síntesis - Análisis de Alternativas

De acuerdo con el análisis de las estrategias surgieron ciertas zonas en las cuales el proyecto se debe concentrar; que tienen viabilidad para poder ser realizadas.



Figura 61. Síntesis Estrategias

08. Papel del Diseñador Industrial

Este proyecto está enfocado en el desarrollo de un plan estratégico de diseño de productos para la reutilización de las aguas grises y el tratamiento de aguas negras a nivel residencial.

Se debe aclarar que el proyecto está enfocado en el ahorro de agua potable por medio de la reutilización de aguas grises en labores domésticas y que el tratamiento de aguas negras no puede ser separado del interés del proyecto, ya que son generadas en una vivienda, además es el principal contaminante de las cuencas hídricas de Costa Rica.

Un diseñador debe realizar este proyecto ya que es necesario desarrollar productos integrados para una mayor funcionalidad. Con base en el benchmarking, se descubrió que los productos empleados actualmente no tienen una óptima funcionalidad, están desactualizados con respecto a la realidad nacional y no son amigables con el usuario.

El mantenimiento es también un factor fundamental para que se mejore en los nuevos sistemas. Ya que por falta de mantenimiento muchos sistemas sépticos se vuelven obsoletos y permiten el paso de las aguas negras sin un tratamiento previo, lo cual convierte una inversión, de aproximadamente 300 000.00 colones, en un desperdicio. Por lo tanto, diseñar productos de bajo mantenimiento, permitiría que estos fueran sostenibles en el tiempo.

La reutilización de las aguas es un sistema complejo que puede llegar a ser muy técnico y engorroso para un usuario

final, por lo tanto productos sencillos y fáciles de utilizar creará interacción entre usuario-objeto. Generar un sentido de pertenencia.

La innovación se aplica como un pilar fundamental para que el proyecto lo desarrolle un diseñador industrial, ya que es necesario un punto de vista diferente con respecto a soluciones que promuevan el ahorro, reuso y tratamiento de aguas. Las opciones planteadas actualmente, no han rendido los frutos para hacer que los ciudadanos tomen conciencia con respecto al ahorro de agua potable, antes de que sea demasiado tarde es necesario proponer una solución eficiente.

Un diseñador industrial tiene la capacidad de trabajar en conjunto con diferentes carreras que lo ayuden a complementarse, de igual manera, puede crear estrategias para desarrollar un proyecto en conjunto con otras empresas; y así obtener mayor financiamiento y apoyo en la investigación.

Finalmente es fundamental destacar que es necesario trabajar con tecnología nacional con el fin de bajar costos de fabricación. Y que el cumplimiento de las leyes es uno de los principales factores a cumplir en este proyecto, para que el plan estratégico pueda ser implementado a futuro.

08.1 Síntesis del Diseñador

Se realiza un resumen interviene el diseñador industrial dentro del proyecto.



Figura 62. Diagrama Diseñador Industrial en el proyecto.

09. Marco Legal

En el país se han desarrollado diversas leyes que respaldan la distribución equitativa y el tratamiento del agua potable, aunque está no se cumpla a cabalidad algunas de los datos que se deben respetar en el proyecto son:

Ley Orgánica del Ambiente:

La norma que primero se debe mencionar es el Artículo 65 de la Ley Orgánica del Ambiente, que estipula que las aguas residuales de cualquier origen deberán recibir tratamiento antes de ser descargadas en ríos, lagos, mares y demás cuerpos de agua; deberán alcanzar la calidad establecida para el cuerpo receptor, según su uso actual y potencial y para su utilización futura en otras actividades.

Ley General de Salud:

En segundo lugar se tiene la Ley General de Salud (1973), de vigencia muy anterior a la Ley Orgánica del Ambiente, que establece una serie de disposiciones aún vigentes, conteniendo todo un capítulo dedicado a definir obligaciones y restricciones para la evacuación sanitaria de excretas y aguas servidas y negras (Artículos 286 a 292).

Ley General de Vida Silvestre:

La Ley N°7317 del 21 de octubre de 1992, Artículo 132 establece la prohibición de arrojar aguas servidas, aguas negras, desechos o cualquier sustancia contaminante en manantiales, ríos, quebradas, arroyos permanentes, o no permanentes, lagos, marismas y embalses naturales o artificiales, esteros, turberas, pantanos, aguas dulces, salobres o saladas. Establece además que las instalaciones

agroindustriales e industriales y las demás instalaciones, deberán estar provistas de sistemas de tratamiento para impedir que los desechos sólidos o aguas contaminadas destruyan la vida silvestre.

Por otro lado existen otras leyes y decretos fundamentales como:

Decreto N° 21518-S, del 16 de septiembre de 1992, establece una serie de requisitos para autorizar la ubicación de sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Ley de Construcciones y su Reglamento Decreto Ley N° 833: del 4 de noviembre de 1949 y sus reformas.

Se prohíbe dar curso libre a las aguas residuales de desechos industriales, cuando sean perjudiciales a la salud del hombre o de los animales, o cuando perjudiquen las tierras destinadas a la agricultura, según lo establecido en su Artículo 71. Según el Reglamento (Decreto Ejecutivo No. 3822 del 4 de mayo de 1987), se fijan las normas de planificación, diseño y construcción de cualquier obra que se construya en el país.

Decreto N° 33601-MINAE-S, Reglamento de Vertido y Re-uso de Aguas Residuales, la clasificación de las aguas es:

- Agua residual de tipo ordinario: agua residual generada por las actividades domésticas del hombre (uso de inodoros, duchas, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa, etc.)

- Agua residual de tipo especial: agua residual de tipo diferente al ordinario.

09. Marco Legal

Para Metcalf & Eddy (2000) la composición del agua ordinaria puede tener la siguiente caracterización:

| | Débil | Concentración Media | Fuerte |
|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Sólidos totales | 350 | 720 | 1200 |
| DBO, mg/L | 110 | 220 | 400 |
| DQO, mg/L | 250 | 500 | 1000 |
| Grasa, mg/L | 50 | 100 | 150 |
| Nitrógeno total (N) | 20 | 40 | 85 |
| Fósforo total (P) | 4 | 8 | 15 |
| Coliformes totales Nº/100 ml | 10 ⁶ -10 ⁷ | 10 ⁷ -10 ⁸ | 10 ⁷ -10 ⁸ |

Fuente: Metcalf y Eddy, 2012, Composición típica de agua residual doméstica bruta.

Tabla 25. Calidad de aguas residuales

Ley General de Salud y en el Artículo 132 de la Ley de Conservación de Vida Silvestre.

Los edificios, establecimientos e instalaciones a su cargo deberán estar provistos de los sistemas de tratamiento necesarios para sus aguas residuales cumplan con las disposiciones del presente Reglamento, y se eviten así perjuicios a la vida silvestre, a la salud, o al bienestar humano.

Todo ente generador esta obligado a realizar reportes operacionales, que deberá presentar periódicamente ante las siguientes entidades:

- Si el efluente es re-usado o vertido a un cuerpo receptor: a la División de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud.

- Si el efluente es vertido a un alcantarillado sanitario: al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados y al ente administrador del alcantarillado.

Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales, indica para el reuso de aguas:

Artículo 32: Se permitirá el reuso de aguas residuales cuando se demuestre a satisfacción de la División de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud y del Ministerio del Ambiente y Energía, que este no deteriorará la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Artículo 33: Se clasificará el reuso de aguas residuales según los siguientes tipos:

Tipo 1: REUSO URBANO
Riego de todo tipo de zonas verdes (campos de golf, parques, cementerios, etc.), lavado de automóviles, inodoros, combate de incendios, y otros usos con similar acceso o exposición al agua.

Tipo 3: REUSO AGRÍCOLA EN CULTIVOS DE ALIMENTOS QUE NO SE PROCESAN COMERCIALMENTE
Riego superficial o por aspersión de cualquier cultivo comestible, incluyendo aquellos que se consumen crudos.

Tipo 7: REUSO PAISAJISTICO
Aprovechamientos estéticos donde el contacto con el público no es permitido, y dicha prohibición esté claramente

09. Marco Legal

rotulada.

Tipo 8: REUSO EN LA CONSTRUCCIÓN
Compactación de suelos, control del polvo, lavado de materiales, producción de concreto.

| Límites máximos permisibles para el reuso de aguas residuales | | |
|---|-----|--------------------|
| Tipo reuso | DBO | Coliformes Fecales |
| Tipo1 | 40 | < 100 |
| Tipo 3 | --- | < 100 |
| Tipo 7 | 40 | --- |
| Tipo 8 | --- | 100 |

Fuente: Reglamento de vertido y reuso de aguas residuales

Tabla 26. Reuso de aguas residuales

Artículo 39: Se prohíbe el vertido de lodos provenientes de sistema de tratamiento de aguas residuales y de tanques sépticos a los cuerpos de agua. Para estos efectos regirán las disposiciones que al respecto emita el Ministerio de Salud.

Decreto 34431-MINAE-S, Reglamento del Canon Ambiental por Vertidos indica que:

Todas las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que utilicen los cuerpos de agua para introducir, transportar y eliminar vertidos que puedan provocar modificaciones en la calidad física, química y biológica del agua requerirán de un permiso de vertidos emitido por el MINAE de conformidad

con lo establecido en este Reglamento.

Ley 5395, Ley General de Salud indica de forma resumida:

Artículo 278: Todos los desechos sólidos que provengan de actividades corrientes o personales... deben recibir el tratamiento adecuado para así disminuir la contaminación de las aguas.

Artículo 285: las excretas, las aguas negras, las servidas y las pluviales, deberán ser eliminadas adecuada y sanitariamente.

Artículo 275. Queda prohibido a toda persona natural o jurídica contaminar las aguas superficiales, subterráneas y marítimas territoriales, directa o indirectamente, mediante drenajes o la descarga o almacenamiento, voluntario o negligente.

Resolución N.º 2010012790, de 30 de julio de 2010, determina: se impone a los poderes públicos, en beneficio de los administrados, promover y garantizar, en forma universal, el acceso a estas nuevas tecnologías".

Código de Instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificaciones indica:

Artículo 3.1 : toda edificación destinada para uso u ocupación humana debe ser provista con un sistema de abastecimiento de agua. Este sistema debe garantizar la potabilidad del agua destinada al consumo humano y el suministro de caudales

09. Marco Legal

y presiones suficientes en todos los puntos de consumo para su adecuado funcionamiento y en estas normas

Artículo 4.1 Para una vivienda se debe proveer al menos de 150 litros por persona diarios

Artículo 7.8 No se permite la instalación de cajas d registro en habitaciones o lugares cerrados.

Artículo 7.55. Las trampas deberán ser capaces de soportar las cargas debidas al tráfico al que estarán sometidas. La tapa deberá sellarse para prevenir el escape de los gases.

Artículo 7.56 Las dimensiones mínimas de la caja de registro se determinan mediante que la separación mínima entre tubo y las paredes de la caja será de 7,5 cm. En las conexiones de un solo rama, el ancho mínimo de las cajas estará dado por el diámetro mayor más 30 cm

Artículo 7.64 Los separadores de grasa deben cumplir con los siguientes requisitos:

1. Deben colocarse en una ubicación accesible para su limpieza y descarga de los desperdicios grasosos.
2. Ser de tamaño adecuado para garantizar una superficie de agua suficiente que facilite enfriamiento y solidificación de la grasa.
3. Tener la entrada y salida sumergidos para que la grasa pueda flotar en la superficie sin ser perturbada por la descarga.
4. Tener sellada la tapa de registro.
5. Estar provistos de ventilación adecuada.

Artículo 7.119 Se deben determinar el área de absorción requerida para poder colocar un pozo de infiltración, determinado en este código.

Todas estas leyes permiten determinables cuales son los puntos importantes para poder desarrollar los diferentes productos de este plan estratégico.

10. Marco Metodológico

En este punto se definirá todo lo relacionado con el tipo de investigación que se llevará a cabo.

Tipo de investigación

Se busca realizar una investigación no experimental, con el fin de observar la situación actual, como se da en su contexto para después analizarla y extraer adecuadamente los factores que colaboran con la investigación.

Enfoque de la investigación

El tipo de investigación a desarrollar es cualitativa, de esta forma es posible explorar a fondo la situación actual. Se debió comprobar si existen o no productos para la reutilización de las aguas grises y el tratamiento de las aguas negras, así como su efectividad en el campo.

Para ello se realizó un análisis de los programas y proyectos que apoyan a reutilización de las aguas, su implementación y los tipos de plantas de tratamientos que existen.

Se observó el comportamiento que han tenido proyectos y programas para la concientización y el tratamiento de aguas, sobre lo cual no existe un cambio considerable.

Se conocen los deseos y los intereses de cada una de las partes interesadas en el proyecto, con esto se pueden diseñar productos que se ajusten a las necesidades y deseos; lo cual traería consigo una gran participación de la población. Al sentirse identificados.

Sujetos de estudio

En esta investigación se identifican los involucrados más importantes del proyecto:

Familias: Es el usuario principal para recibir los productos que servirán para la recolección de aguas y el tratamiento de las mismas.

Comunidades: Es el segundo usuario principal ya que reúne familias de 2 a 4 miembros en comunidades de 10, lo que ayuda a mejorar la efectividad y a organización, además permite una mejor administración de los recursos, control y el trabajo en equipo.

Operadores de Servicios: son entes fiscalizador del agua potable también se encargan del tratamiento de las aguas residuales, por lo tanto es el que evaluará si el agua que pasa por los diferentes pasos de tratamiento se puede reutilizar en labores básicas de las viviendas. Esto también lo dictará los decretos y leyes que rigen y que deben ser cumplidas como se leen en el Marco Legal de este proyecto. Estos operadores son; Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AYA), Asociaciones Administradores de los Sistemas del AYA (ASADAS), Municipalidades, Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH).

Diseñadores: Ya que son los encargados de tomar todas las consideraciones, deseos, intereses y recomendaciones de los involucrados para crear productos novedosos, que

10. Marco Metodológico

se adapten a la cultura del ahorro de agua potable, pero por medio de la reutilización de aguas grises y no con productos convencionales que pueden ser propuestos por otros profesionales.

Procedimiento metodológico

La reutilización de las aguas grises surge como un tema de preocupación nacional, al observar que en las épocas de verano y durante las primeras precipitaciones del año, existe una gran escasez de agua. A esto se le suma el crecimiento de la población demográfica. Por lo tanto es necesario diseñar un plan que marque una diferencia generando ahorro y reutilización del agua potable. Sin embargo, este proyecto no se puede desligar de las aguas negras presentes en las viviendas, lo cual hace tomar la decisión de crear un plan estratégico en el cual, no solo se reutilicen las aguas grises, sino que se realice un tratamiento adecuado a las aguas negras que serán vertidas posteriormente en los ríos del país.

Por lo tanto se inicia un proceso de investigación bajo el sistema de marco lógico; con el fin de estructurar el proyecto y realizar un enfoque en las partes principales del tema, cuales son los usuarios, cual es la problemática a plantear, que proyectos han sido realizados, en que países a dado resultado adecuada la reutilización de aguas.

Se realiza un análisis de personas que determina cuales son

los involucrados en el proyecto, se extraen las necesidades y los intereses de estos diferentes sectores; enfocados en un problema central que se desea resolver se eligen las características que se derivan del problema central creando un enfoque de causas y consecuencias.

Con base en este árbol de problemas determinamos los objetivos principales y cual es el medio para poder resolverlo. Lo anterior se realiza con el fin de indagar más a fondo en temas relacionados con los problemas del proyecto.

Para delimitar el campo en el que se puede incursionar con respecto a otros proyectos, se plantea un benchmarking analizando proyectos a nivel mundial, los avances que han realizado países mucho más desarrollados. También se tomo en cuenta esfuerzos del país por la mejora del recursos hídrico, así como los diferentes productos que ofrecen empresas investigadoras en el tema de las aguas residuales.

Se determinan análisis necesarios para conocer el proyecto; como afectan los factores políticos, sociales, económicos y tecnológicos; dentro y fuera del país al proyecto. Esto es resuelto mediante un análisis PEST. Para definir las amenazas y fortalezas del proyecto se realiza un análisis FODA. De estos dos logramos obtener ciertas estrategias que nos centran en cuales son las opciones viables para poder resolver el proyecto.

Se realiza un análisis de alternativas con las conclusiones y las observaciones del benchmarking, análisis PEST y FODA.

10. Marco Metodológico

De esta se extrajeron estrategias analizadas que ayuden al desarrollo de los productos por parte del diseñador industrial.

Se analizan los diseñadores como un grupo y su aporte total al proyecto además se toma en cuenta el marco legal que es importante para tener ciertos parámetros de diseño que deben estar inherentes en los productos.

Posteriormente, se realizan análisis de mercado que involucra las familias y las comunidades. Se determina una metáfora que ayuda a tener una guía y perspectiva de una situación real en comparación con el proyecto de diseño de productos. Con respecto a esto se analizan las estrategias y cuales serán tomadas en cuenta, se fundamentan como pilares y valores permitiendo un sentido al proyecto que involucra productos y servicios para mejorar la calidad de vida del ser humano.

Se realiza una oferta de valor que beneficia al objetivo principal y se determinan cual será el papel de los involucrados, las alianzas y todos aquellos que puedan apoyar el proyecto.

Finalmente se realiza los diferentes briefing con su correspondiente visualización creando una guía para que los futuros diseñadores de productos del proyecto puedan realizarlo con instrucciones claras y sencillas.

A partir de esto se propone cual será el futuro del proyecto y cuales deben ser las conclusiones y recomendaciones para poder cumplir con el plan estratégico de diseño de productos propuesto.

De esta forma se crea un proyecto que se basa en análisis y estrategias para poder desarrollar un plan por parte de un diseñador industrial. Enfocado fundamentalmente en el desarrollo de productos amigable con el usuario final.

Definición de Instrumentos de Trabajo

Los instrumentos que se utilizarán para la recolección de datos de información son:

- La observación.
- La indagación.
- El análisis de productos.
- El análisis de datos estadísticos.
- El análisis de ventajas y desventajas de proyectos.

Análisis de datos

Se analizaron datos de enfoque cualitativo, de la siguiente forma:

- Observación de problemática.
- Recolección de datos.
- Preparación de gráficos, cuadros, infográficos e imágenes.
- Revisión de datos de forma mundial y local.
- Análisis de los afectados con el proyecto, positiva y negativamente.

10. Marco Metodológico

- Análisis de proyectos similares en el mundo y en el país.
- Análisis de factores que podrían afectar al proyecto de forma social, económica, tecnológica y política.
- Análisis de amenazas, oportunidades, debilidades y fortalezas del proyecto a nivel interno y externo.
- Análisis de la capacidad del país en cuestión de profesionales e industria.
- Análisis de alternativas para confrontar el proyecto.
- Definición del problema y de las preguntas de investigación.
- Definición de los objetivos, alcances y limitaciones; esto es lo que ayuda a definir que rumbo debe tomar el proyecto.

11. Marco Teórico

A continuación se describen conceptos básicos para el desarrollo del proyecto, los cuales son tomados del DECRETO N° 26042-S-MINAE en el cual se decreta el Reglamento de vertido y reuso de las aguas residuales.

Un agente contaminante es toda aquella sustancia cuya incorporación a un cuerpo de agua natural conlleve el deterioro de la calidad física, química o biológica de este.

El Agua residual es agua que ha recibido un uso y cuya calidad ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes. Para efectos de este Reglamento, Se conocen dos tipos: ordinario y especial.

El agua residual de tipo ordinario, llamadas aguas grises, es agua residual generada por las actividades domésticas del hombre (uso de inodoros, duchas, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa, etc.).

El agua residual de tipo especial, llamadas aguas negras, con agentes biológicos, es agua residual de tipo diferente al ordinario.

El alcantarillado pluvial es la red pública de tuberías que se utilizan para recolectar y transportar las aguas de lluvia hasta su punto de vertido.

El alcantarillado sanitario es la red pública de tuberías que se utilizan para recolectar transportar las aguas residuales hasta su punto de tratamiento y vertido.

El cauda es el volumen de agua por unidad de tiempo.

Un cuerpo receptor es todo aquel manantial, zonas de recarga, ríos, quebrada, arroyo permanente o no, lago, laguna, marisma, embalse natural o artificial, estuario, manglar, turbera, pantano, agua dulce, salobre o salada, donde se vierten aguas residuales.

Los DBO 5,20 es la demanda Bioquímica de Oxígeno medida a los cinco días y a 20 grados centígrados.

El efluente es un líquido que fluye hacia afuera del espacio confinado que lo contiene. En el manejo de aguas residuales se refiere al caudal que sale de la última unidad de conducción o tratamiento.

Un ente generador es la persona física o jurídica, pública o privada, responsable del reuso de aguas residuales, o de su vertido en un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario.

La re-circulación es el aprovechamiento del agua residual, tratada o no, dentro del espacio confinado en que se genera el agua residual.

El reuso es el aprovechamiento de un efluente antes o en vez de su vertido.

Un sistema de tratamiento es un conjunto de procesos físicos, químicos o biológicos, cuya finalidad es mejorar la calidad del agua residual a la que se aplican.

12. Mercado

Para la definición del mercado meta se establecen varios escenarios con el fin de diversificar la solución y llevarla a una mayor cantidad de personas en Costa Rica. Es importante considerar que en Costa Rica, según Ricardo Valverde en *Disponibilidad, distribución, calidad y perspectivas del agua en Costa Rica*; el 98.2% de la población cuenta con servicio de agua para consumo humano, el 81.2% recibe agua de calidad potable el otro 17% obtiene calidad de agua no potable esto implica 800 000 habitantes aproximadamente. En materia de limpieza de aguas el 37% de las aguas residuales de las viviendas recibe tratamiento y el 63% se descarga como aguas crudas a los ríos o quebradas; según el Proyecto Estado de la Nación 2010.

El Gran Área Metropolitana crece un estimado de un 3% por año, esto implica que cada año existen 15000 nuevas solicitudes del servicio de agua. El Estado de la Nación indica en su informe: Ponencia Situación del Recurso Hídrico; que los acueductos nacionales solo tienen capacidad de atender la demanda por los próximos 10 años. Por lo tanto es importante atender las necesidades de la GAM con respecto a disponibilidad y manejo de las aguas para una importante sección del país.

Las desigualdades en el acceso de agua potable en los 81 cantones de Costa Rica se muestran en la Tabla 22, tomada del Decimocuarto Informe Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible. Este indica que El nivel de desigualdad se calculó tomando como base los siguientes parámetros: cobertura de acceso a agua por conexión inter domiciliar de un 94%, como dato fijo en el país para el año 2006,

cobertura de agua de calidad potable (CACP), cobertura de población que recibe agua sometida a control de calidad (CACC), cobertura de población que recibe agua con tratamiento y desinfección (CATD) y tarifas (T) (Mora, D. 2008b).

| Desigualdad por cantones de la GAM de acceso de agua potable en Costa Rica 2010 | | | | | |
|---|--------|---------------|-------|-------|--|
| Desigualdad | Puntos | Clasificación | Total | % | Cantones |
| Poca Desigualdad | 5 | A | 9 | 14.8% | Curridabat, Escazú, Montes de Oca, Moravia, San José, Santa Ana, San Pablo, San Rafael Alajuelita, Desamparados, Belén, Heredia, San Isidro, Paraiso, Barva, Goicochea |
| Mediana Desigualdad | 3 | B | 11 | 13.6% | Cartago, Santa Bárbara, Santo Domingo, Puriscal, La Unión |
| Alta Desigualdad | 1 | C | C | 18.5% | Aserri, Mora, Alajuela, Acosta, Flores, Dota, El Guarco, Oreamuno, Poás, Grecia Guatuso, Alvarado |

Fuente: Laboratorio Nacional e Agua, AYA en Mora, 2010b

Tabla 27. Agua Potable Costa Rica 2010

La comparación de las tendencias entre los niveles de desigualdad en el acceso a agua potable, con indicadores de desarrollo, tales como el Índice de Pobreza Humana, resulta tal como se muestra en el siguiente gráfico:

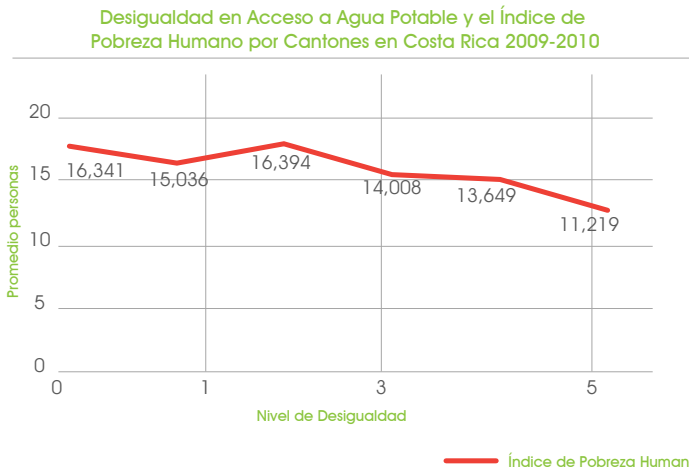


Tabla 28. Agua potable- Índice de Pobreza Humano

12. Mercado

Existe una relación directa entre la pobreza y el nivel de desigualdad. A mayor pobreza, mayor desigualdad en acceso al agua potable. Por lo tanto el perfil de usuario es determinado por la clase social a la que pertenece, la capacidad de obtener mejores servicios según su vivienda actual.

La cantidad de persona influye según el estrato social, como indica en el Estado de La Nación, Clases Sociales, aproximadamente existe una tendencia de 4,2 a 3,2 personas por vivienda, por lo tanto se determina que se va a trabajar con 4 miembros máximo para cada vivienda de cada estrato social.

En la Edición Digital de Periódico del Campus de la UNA se determinan diferentes factores y beneficios para poder organizar comunidades de todo tipo beneficiando en este proyecto a un mejor entendimiento de las comunidades y de las etapas a cumplir inicialmente.

Para clases bajas se recomienda:

La participación activa de los vecinos, promoviendo trabajo para los desempleados. Las actividades de mejoramiento de zonas se debe realizar con alianzas ya que se tiene bajo poder adquisitivo.

A clase media se recomienda:

Organización de actividades recreativas orientadas al logro de metas comunes, de esta forma es posible generar conciencia e integridad por parte de la población. Tienen

capacidad de inversión en infraestructura y trabajan en empresas que tienen la posibilidad de aportar a proyectos comunales .

A clase alta se recomienda:

-Establecer los vínculos necesarios para alcanzar metas a corto plazo, por medio de alianzas y el involucramiento de las comunidades, al ser familias más adineradas y con mayor capacidad de organización y de conexión con personas de puestos altos de empresas.

Según la Revista Iberoamericana de Economía Ecológica en el año 2012 para empezar proyectos comunales se debe tomar en cuenta 10 familias ya que son fácil de dirigir y existe mayor capacidad de organización y posteriormente se pueden incluir otras familias dentro de la organización.

Todo lo anterior nos da pie para determinar ciertas características de los perfiles de usuarios:

- Familias 4 miembros
- Familias de GAM
- Familias divididas por estrato social
- Familias organizadas por estrato social

A definir a una familia estas tienen las misma necesidades, aunque no tengan las mismas comodidades o la misma magnitud para adquirir productos. Igual sucede con las comunidades organizadas, es posible identificar que estas tienen necesidades diferentes pero el objetivo es crear un bien común que posteriormente sin importar el estrato social todas pueden unirse.

12. Mercado



Figura 63. Familias y Comunidades. Creación Personal

12.1 Perfil de Usuarios

Perfil familias

La familia tiene 4 miembros en el hogar, consumen 250L aproximadamente. Las necesidades en las viviendas son acceso a agua potable y descarga de las aguas residuales en algún cuerpo receptor.

Tienen ciertas actividades sin importar su estrato social tal como: llenar el sanitario, limpiar la casa, lavar el carro, regar las plantas, consumir agua, ducharse, lavar ropa, lavarse las manos, preparar alimentos, cepillarse los dientes.

Para poder acceder a los productos del plan estratégico algunas de estas clases no tienen el poder adquisitivo por ejemplo la clase alta puede acceder al plan con el fin de generar conciencia, la clase media puede acceder con apoyo y alianzas para poder poner los productos en un plano accesible, mientras que la clase baja es la que más le afecta la accesibilidad de agua potable y saneamiento por lo tanto para este fin se necesita participación comunal para poder facilitar los productos que son de más alto costo y son necesarios para mejorar la calidad de vida.

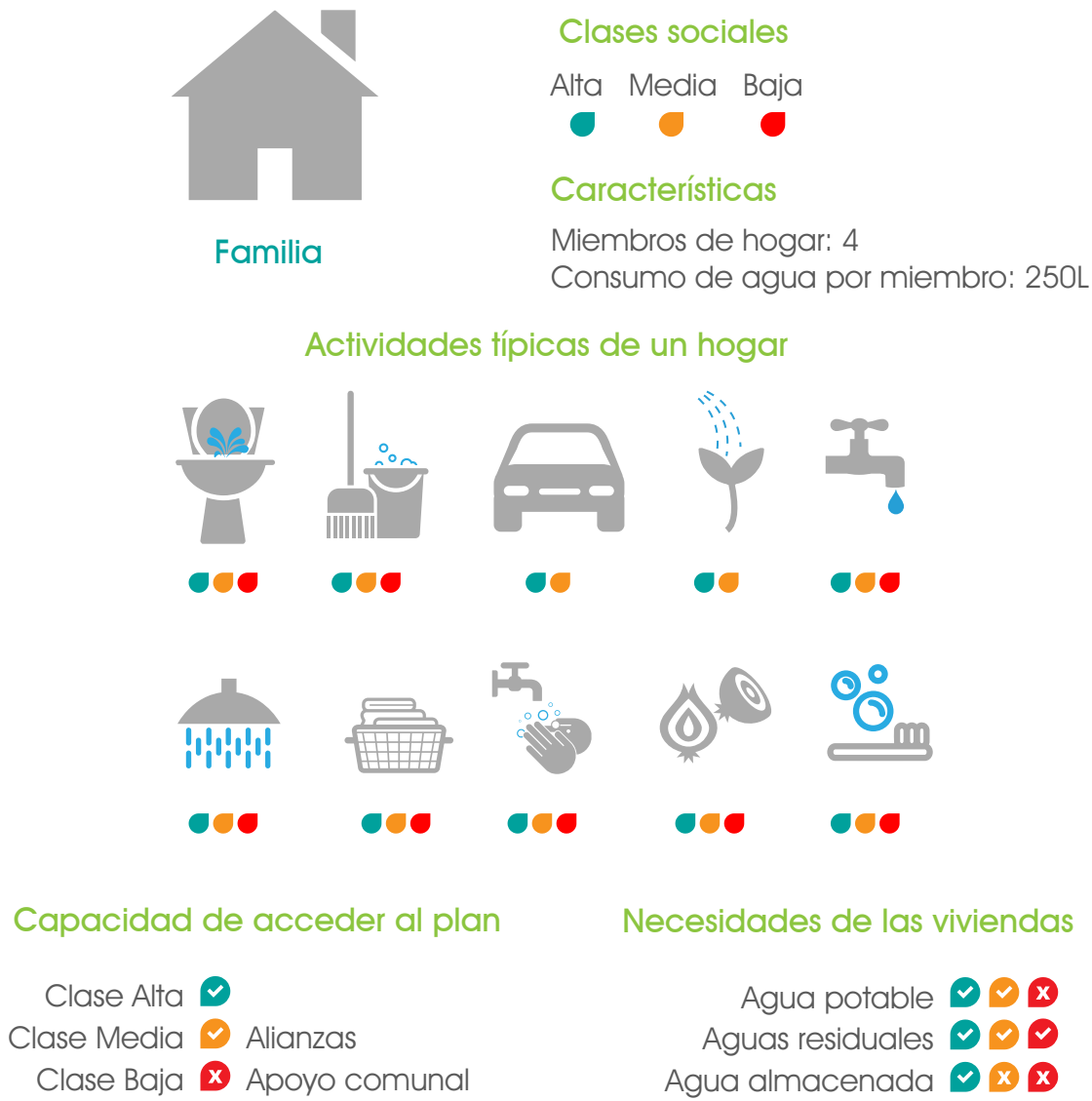


Figura 64. Perfil de las Familias. Creación Personal

12.1 Perfil de Usuarios

Perfil comunidades

Las comunidades se ven marcadas dependiendo del estrato social. Están compuestas por 10 miembros donde el consumo promedio por persona son 250 L.

Tienen necesidades básicas de agua potable, descarga de aguas residuales y almacenar agua. Las necesidades que definen a estas comunidades son espacios para entretenimiento, parques de juegos, parques con conectividad seguros, salida de las aguas negras y reconstrucción de ríos y quebradas, siembra para las comunidades y el trabajo para las personas de escasos recursos desempleadas.

Según las comunidades existe la capacidad de acceder al plan, para la clase alta es mucho más sencilla la organización y son capacidad de ser ellos mismos las alianzas de proyectos para el financiamiento, la clase media atrae alianzas ya que son los que tienen los puestos en las empresas del país tienen una fácil organización siempre y cuando se obtengan beneficios. Por último la clase baja son los más necesitados de alianzas, no tiene acceso fácilmente a los productos y les cuesta mucho más organizarse y lograr ver las ventajas y el cuidado de los espacios comunales, por lo tanto es indispensable generar espacios seguro y que generen beneficios en la población por etapas.

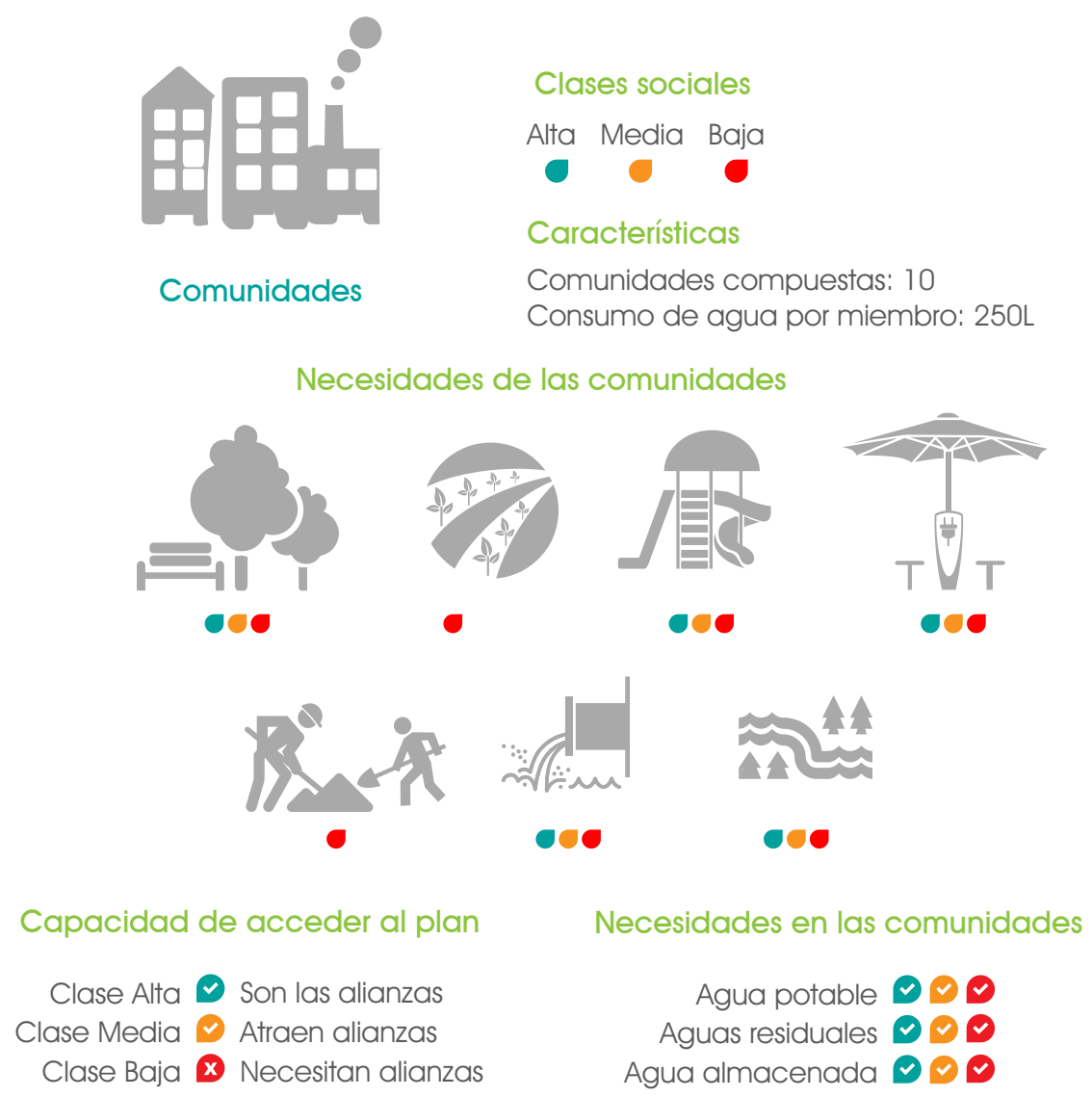


Figura 65. Perfil de las Comunidades. Creación Personal

12.2 Escenario de Uso

El proyecto será implementado en viviendas de varios perfiles tales como:

1. Familias que no tiene vivienda, van a construir y les interesa el plan, este plan es ofrecido por las mismas empresas inmobiliarias, este es sencillo ya que se pueden realizar las divisiones y verificar cuales serán los productos y el nivel de importancia de cada uno para poder implementar estos mismos paso por paso. Además permite crear conciencia desde un inicio en las familias.

2. Familias que tienen vivienda y desean aplicar el plan. Generalmente por conciencia, es una idea complicada ya que primero debe existir un convencimiento por parte de la población y posteriormente se deben hacer las modificaciones de las viviendas para poder aplicar el plan.

3. Familias que tienen algunos productos y desean implementar todo el plan es mucho más sencillo porque tienen la capacidad de implementarlo y el deseo de poder hacerlo. Además conocen el mercado y los productos, apuntan a la tecnología y a la mejora de los servicios.

4. Comunidades, familias a las cuales se ofrece el plan, principalmente por gran la cantidad de problemas con el recurso hídrico, son grupos de 10 y se buscan alianzas para poder cumplir con la meta de implementar el proyecto.

La figura, clasificación para poder hacer las etapas de la implementación del plan.



Figura 66. Escenarios de Uso. Creación Personal

12.4 Logo del Proyecto

Tomando en cuenta el mercado y la visión del escenario en que se gesta el proyecto se necesita implementar un logotipo que proyecte el deseo de salvar las gotas extras que utilizamos de agua y re-usarlas en las mismas viviendas.

Este logotipo marca un logotipo general que debe ser utilizado e implementado para la promoción y la divulgación del mismo.

La explicación del logotipo se resume en que:

- Drop: es por gota en inglés, con el fin de hacer que el proyecto se llegue a expandir y pueda ser implementado en otras viviendas del país y del mundo.
- Manos: determina la ayuda que se le brinda al medio ambiente por medio de la mejora de la calidad de vida y la generación de conciencia al salvar una gota.
- Gota: representa el agua potable que no es reutilizada y es desperdiciada, por lo tanto al ser salvada implica que se esta realizando algo más con el agua que solo enviarla por el alcantarillado sanitario.



Figura 68. Logotipo. Creación Personal

14. Plan Estratégico

A continuación, se presenta el plan estratégico de diseño de productos y servicios para el reuso de agua en las viviendas, denominado **saVe a drop** (Salva una gota). Este plan toma en cuenta características y necesidades identificadas en el análisis del mercado, de los usuarios y del entorno.

Toma como base los problemas de contaminación de los ríos que existe en Costa Rica y la poca acción del gobierno para resolver la falta de tratamiento de aguas y la mejora de potabilidad y disponibilidad del recurso hídrico.

Los criterios que fundamentan la propuesta remiten a una familia que desea obtener un cambio y beneficios al usar adecuadamente las aguas, comunidades que organizadas son capaces de lograr gran cantidad de acciones. Por medio de la organización comunal se busca mejorar los espacios verdes disponibles, mejorar la calidad de vida de los habitantes de la GAM y recuperar espacios por medio de una acción comunal.

En esta primera etapa el plan se concentra en la GAM en familias promedio de 4 miembros con necesidades comunes, mientras que las comunidades están compuestas por 10 miembros principalmente orientado a familias de escasos recursos.

El plan se fundamenta en la mejora de la calidad de vida de las familias, obteniendo beneficios y aprovechando al máximo el recurso hídrico; se busca generar conciencia por medio de la implementación de productos que ayuden

a los usuarios a ahorrar y busca innovar por medio del re diseño y la maximización de las funciones de cada uno de los productos que se desean fundamentar.

14.1 Metáfora

Con el fin de crear una integración entre un sistema en funcionamiento y el plan estratégico, se propone una metáfora, de esta forma se puede valorar las características, explorar ideas, soluciones y propuestas e implementarlas en el plan estratégico.

Por lo tanto la metáfora es:

El proyecto debe ser como un jardín de suculentas (Figura).

En este existe racionamiento, es ordenado, organizado, creativo y respetuoso por el agua, ya que suele ser escasa y este como tal ocupa muy poco recurso hídrico.

Almacenan agua en las hojas de las plantas, procesa por medio de las raíces y reutilizan el agua como un sistema total. El jardín requiere de bajo mantenimiento y se pueden multiplicar fácilmente, ya que tienen una excelente capacidad de adaptarse a casi cualquier terreno.

Como parte de su belleza son hermosos llenos de color, diversidad y variedad.

Todo el jardín funciona entre si como un trabajo sincronizado, así se da una repartición equitativa del agua, por lo tanto existe colaboración y protección del medio ambiente, esto implica que las plantas también son evolucionadas.



Figura 69. Jardín de Suculentas

1.4.2 Selección de estrategias

Para la oferta de valor del plan estratégico se establecieron 7 macro zonas, extraídas de las estrategias planteadas en la sección 7.7. El plan se enfoca en el diseño de productos por lo que las áreas más fuertes que logran marcar la diferencia con respecto a cualquier otra iniciativa son: Innovación, sostenibilidad y conciencia, estas se unen y se analizan con respecto a lo deseado y proyectado en el análisis de los

usuarios, la metáfora y el moodboard. Se determina a partir de ellos ciertos pilares y características que marcarán el futuro del plan estratégico.

Las demás estrategias aportarán riqueza en las propuestas de cada proyecto, expandiendo, soportando y generando un mayor impacto en el plan.



Figura 70. Selección de estrategias. Creación Personal

1.4.3 Pilares

Los pilares representan las bases sobre las cuales se va a basar el proyecto. Estos son tomados de las palabras claves extraídas del moodboard, de las necesidades de los usuarios, de la metáfora pero sobre todo de la unión de las estrategias.



Innovación

Una nueva forma de hacer algo, o hacer que los elementos se transformen en útiles

Palabras:

Funcionalidad, Integración, Interacción, Mantenimiento
Estética, Estandarización, Repartición equitativa



Conciencia

El conocimiento y respeto que un ser tiene de sí mismo y de su entorno

Palabras:

Ahorro, Familia, Baja contaminación, Protección
medio ambiente, Vivienda sostenible



Sustentabilidad

Reconocimiento de los límites respetando la naturaleza y mejorando potencialmente el medio ambiente, la sociedad y la calidad de vida.

Palabras:

Tecnología, Información, Integración, Evolución
en el tiempo, Disminución de contaminación,
Organizado

Figura 71. Valores y palabras básicas

Estos pilares interactúan entre sí mismos, para poder proyectar sentimientos que se deben de satisfacer con respecto a los usuarios, esto con el fin de mejorar cada servicio y cada

producto; ayudar a tener una guía de como se deben involucrar los usuarios; estas integraciones se determinan en el siguiente diagrama.



Figura 72. Pilares y sentimientos

Conciencia e Innovación: se fundamenta en el dinamismo de la población para poder realizar alianzas y proyectos comunitarios y la racionalidad para el diseño de productos.

Innovación y Sustentabilidad: se busca mejora la calidad de vida de la población, del medio ambiente y que los productos duren en el tiempo; además promueve la máxima funcionalidad de los productos ayudando a innovar y re diseñar.

Sustentabilidad y Conciencia: se busca involucrar a las comunidades y familias; generar identidad para desear utilizar los productos e implementar el plan.

14.4 Oferta de Valor

A partir de los pilares y los objetivos de generar emociones se obtienen proyectos con los que se propone trabajar en cada uno de los enfoques; estos proyectos están compuestos

por productos y servicios. Categorizado en cuatro niveles, primero pilares, segundo macro servicios y tercero productos y servicios; por último interacciones.

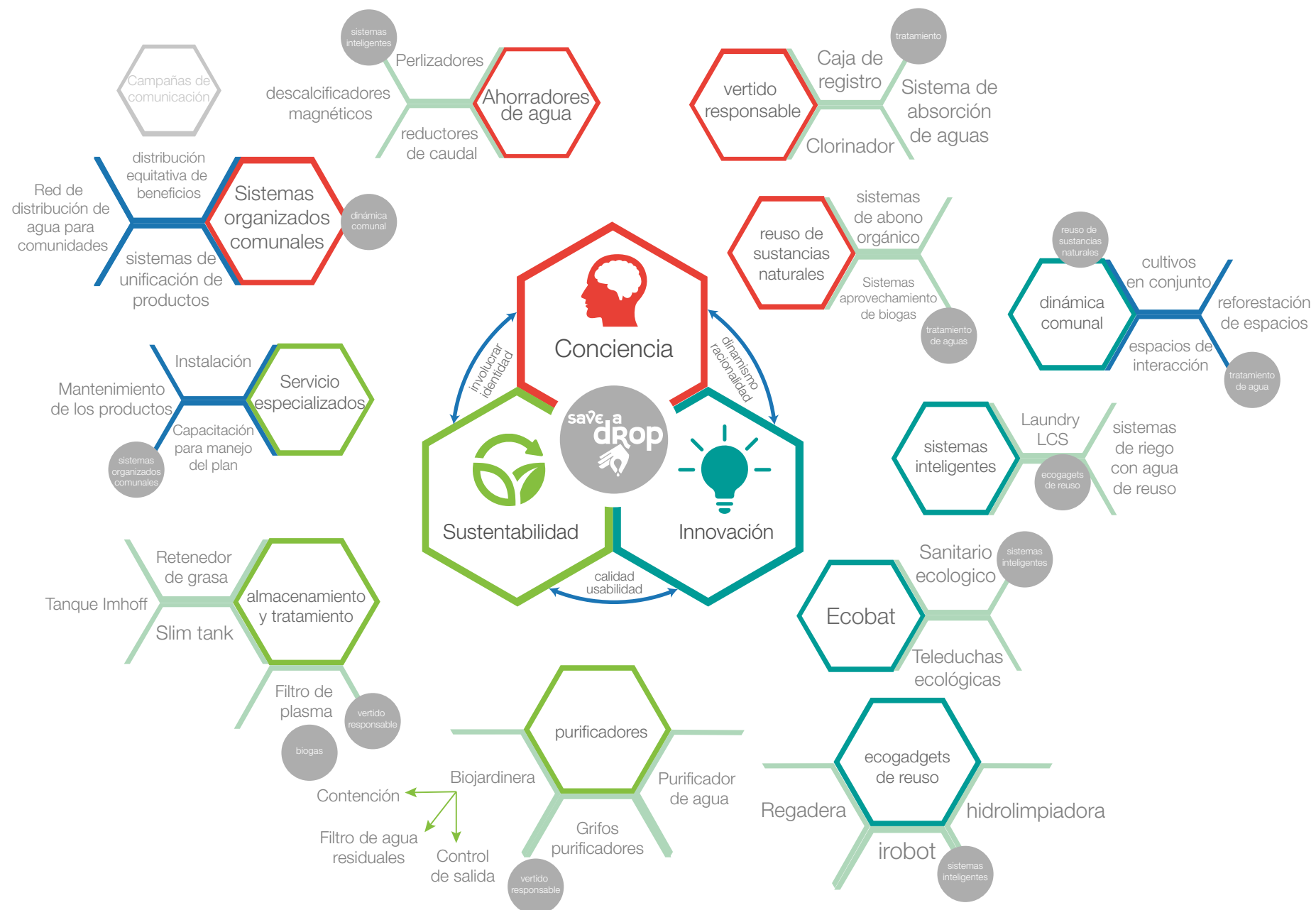


Figura 73. Oferta de Valor

14.5 Actores Involucrados

El principal actor son las familias, la unión de estas hacen un segundo actor que son las comunidades organizadas principalmente de familias con escasos recursos. Los demás involucrados apoyan el proyecto y los productos que se desean desarrollar incentivando la integración de alianzas y la unión del gobierno.



Figura 73. Oferta de Valor

El gráfico determina la importancia y la influencia de los involucrados en el proyecto, por ejemplo los más importantes son las familias que es en ellos que esta concentrado el plan y los diseñadores encargados del diseño de productos y por lo tanto son fuentes de información, segundo las comunidades que se organizan a partir de las familias, que serían los segundo usuarios, y las alianzas necesarias para que los proyectos avances y exista el recursos económico para cada usuario.

Por otra parte, en el tercer esquema el gobierno y las normativas necesarias a cumplir que son fuentes de información y guías y los entes administradores que con su ayuda se puede mejorar la organización comunal y aportar a las alianzas. Además incluye los Operadores de Servicios que son los encargados de fiscalizar el agua potable que se distribuye y los servicios de recolección de aguas residuales.

Por ultimo están las Organizaciones No Gubernamentales como fuente de información, empresas privadas como vendedores y fabricantes de productos como distribuidores y comercializadores del plan.

1 4.4 Sistema Organizacional / Etapas

Con el fin de tener un mejor control del proyecto en el tiempo se divide en tres etapas, las cuales son: planificación e investigación, implementación y expansión con miras a un crecimiento en el futuro. Para la duración de cada etapa se determinó un lapso de tiempo prudencial para la ejecución exitosa del mismo. Se tomo como referencia las primeras etapas de los proyectos nacionales, tales como La Planta de Tratamiento de Los Tajos, ya que inicialmente

este involucra instituciones del gobierno para poder ejecutar algunas acciones como la distribución de las aguas de forma equitativa y la toma de lugares para poder realizar espacios para las comunidades. Por otro lado las demás etapas se considero los proyectos de forma regular cuando interviene el gobierno que es un plazo de 5 a 7 años.

Esta planificación se puede determinar en la tabla#29.

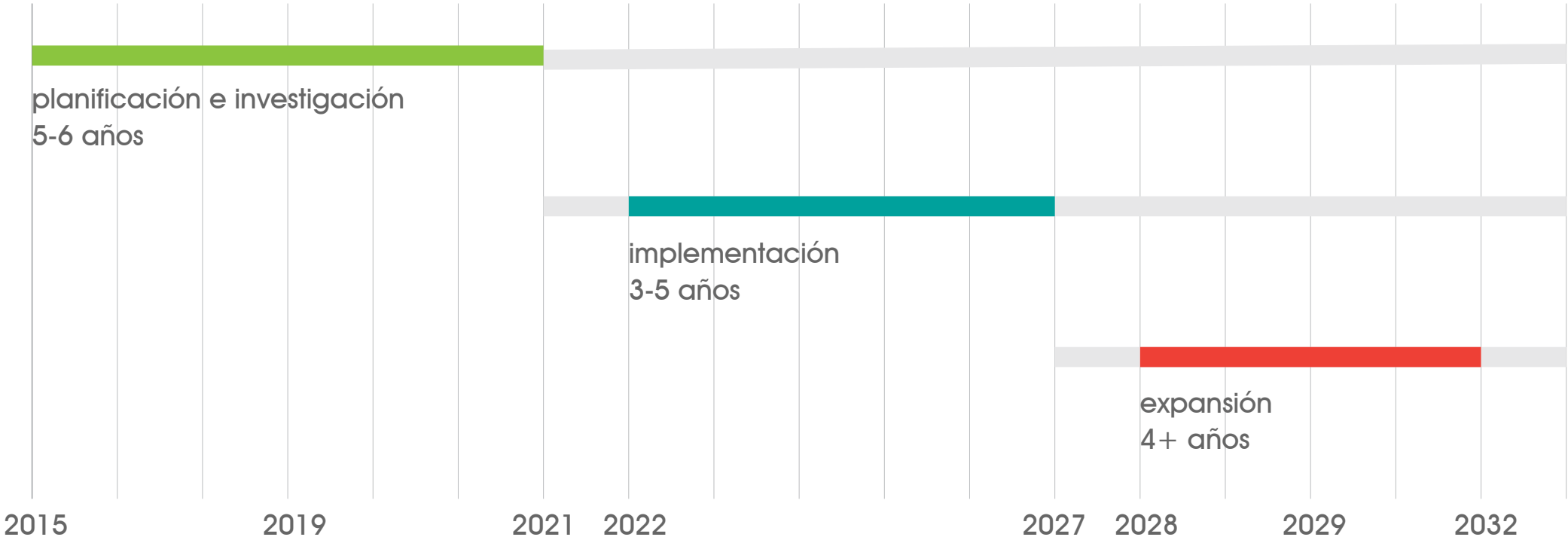


Tabla 29. Diagrama del Sistema Organizacional

14.5 Sistema Organizacional / Mapas

El mapa del sistema es una descripción visual muestra los diferentes involucrados, su articulación y los flujos de bienes, materiales, recursos, información y dinero a lo largo del proyecto.

Además se muestran las posibles alianzas dentro de los involucrados para que el proyecto tenga un mayor impacto.

Recordamos los involucrados en la siguiente figura# 74.



Figura 74. Involucrados

14.5 Sistema Organizacional / Mapas

Etapa 1: Planificación e Investigación

El objetivo es iniciar con la distribución de las actividades, una distribución de los recursos para la implementación por etapas y la divulgación de los productos y servicios necesarios para poder crear conciencia y aprovechar el plan.



Figura 75. Etapa de planificación e investigación

14.5 Sistema Organizacional / Mapas

Etapa 2: Implementación

El objetivo es iniciar con la fabricación de los productos y la aplicación de los mismos por etapas para así poder incorporarlo a los hogares y a las comunidades.



Figura 76. Etapa de implementación

14.5 Sistema Organizacional / Mapas

Etapa 3: Expansión

El objetivo es expandir la solución a más comunidades ayudando a las necesitadas, promover la conciencia de viviendas sostenible y obtener beneficios del plan de productos y servicios.

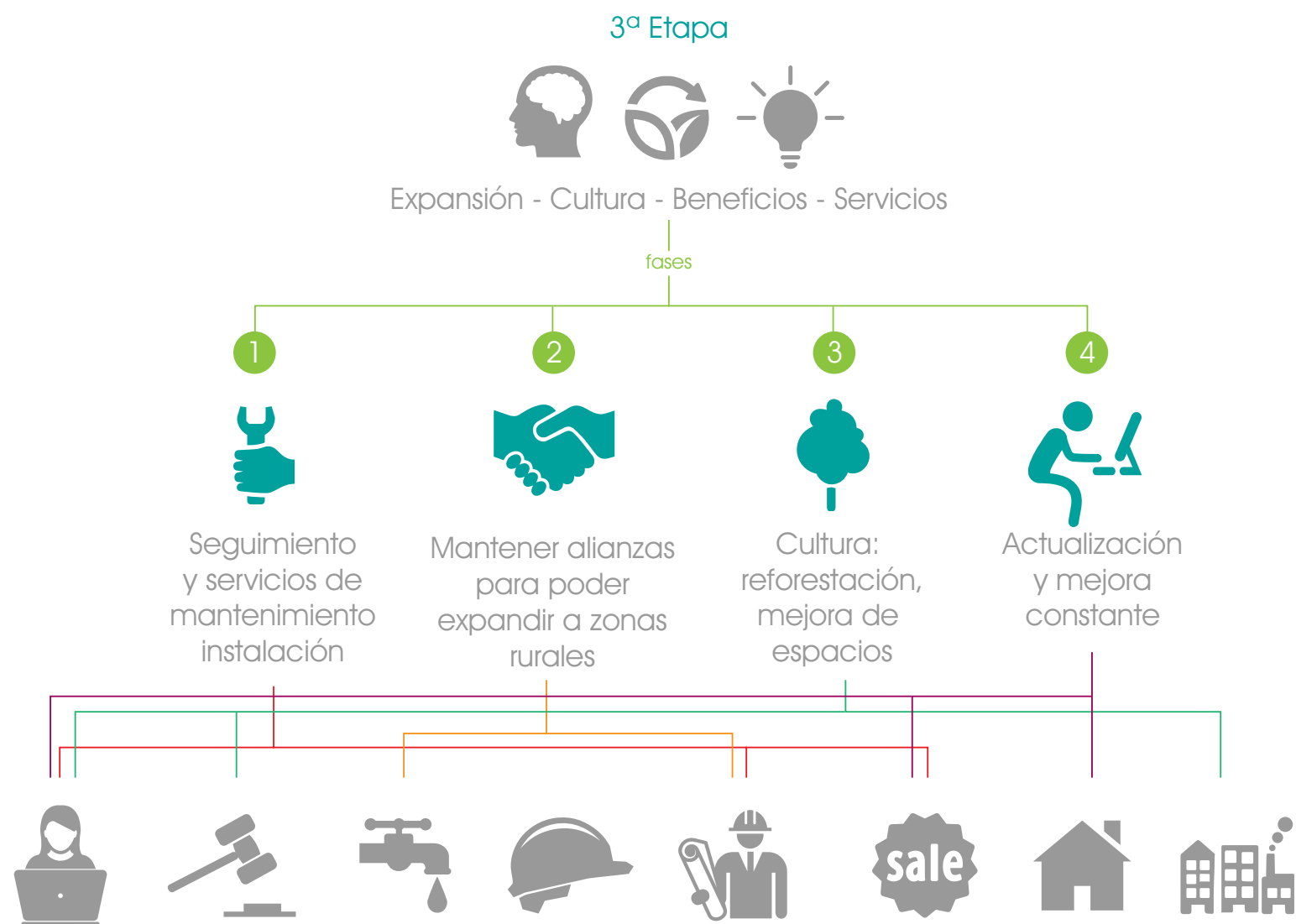


Figura 77. Etapa de expansión

14.5 Sistema Organizacional / Mapas

Alianzas

Fortalecer y crear alianzas para la investigación, el desarrollo, la fabricación, la distribución, certificación y regulación del plan en las viviendas, comunidades, industria; esto con el fin de facilitar la adquisición de productos a la población y la expansión a otras comunidades.



Figura 78. Alianzas. Creación Personal

15. Visualización del Plan

En esta sección se comprende todos los briefings de la oferta de valor de productos y servicios para solucionar la problemática estudiada, en cada briefings se detallan las pautas de diseño, el tiempo, los atributos y los involucrados con el fin de obtener los resultados esperados en cada briefings.

Se determina cuales productos y servicios están enfocados en comunidades o familias en que etapa del plan este será ejecutado.

Se agrega a la explicación un análisis desde el punto de vista del diseñador de proyecto de como deberían ser los productos graficamente, características y datos que son necesarios para poder diseñarlos acorde a la visión y los datos necesarios de cada proyecto.

La figura #79 representa parte de la simbología de cada briefing, por lo tanto es importante leerla y memorizarla de esta forma la lectura en cada brief es mucho más sencilla y clara.



Figura 79. Simbología visualización

15.1 Visualización del Plan / Productos

Caja de Registro

Importancia

Las cajas de registro son necesarias para la verificación del fluido que sale de los diferentes sistemas en las viviendas, por lo tanto son fundamentales para poder hacer mediciones de la calidad del agua, así como que puedan adaptarse a diferentes lugares, y a materiales estandarizados tales como tuberías y roscas. Actualmente existen en cemento, lo cual es complicado para una instalación sencilla.

Objetivo

Diseñar una caja de registro que logre adaptarse a tuberías estandarizadas, de manera sencilla y optimizando el espacio al máximo. Que sirva para poder hacer un chequeo rápido y realizar pruebas de calidad de agua. Esta debe ser diseñada para poder resistir ser enterrada, resistente en el tiempo, capaz de dividir las aguas y así tener acceso a la prueba de diferentes efluentes y adaptarse a diferentes proyectos.

Resultados Esperados

Se espera que el proceso de hacer cajas de registro sean suplantadas por la compra e implementación de la caja de registro propuesta. Generando interés por parte de las cabezas de familia, para tener soluciones mas innovadoras a su alcance. Crear conciencia por medio de materiales reciclables, de alto impacto, duraderos en el tiempo, permitiendo ser instalado por una persona sin necesidad de alto conocimiento en ingeniería. Permite crear sustentabilidad ya que mejora la capacidad de realizar las pruebas y divide los efluentes en una sola caja y así no tener que utilizar más productos.

Atributos

- Capacidad de ser adaptado a productos estandarizados tales como tubería presentes en el país, tapones con roscas para las pruebas.
- Compacta, que no supere las medidas de las cajas de registro echas en cemento, las cuales son aproximadamente de 0,73m x 0,84m x 0,45m.
- Dividida en dos secciones para la prueba del efluente.
- Material resistente para ser enterrada, que resista golpes.
- Capacidad de recepción de diferentes efluentes.
- Cerrado herméticamente, de manera que el agua no lo inunde.
- Ligeras de peso, menor a 360 KG. como las de cemento.

Involucrados

- Diseñador industrial, para el diseño de la caja de registro.
- Agentes Constructores, ya que son los que lo van a mostrar.
- Familias, los que lo van adquirir.

Etapas

1. Análisis de la necesidad de tener una caja de registro.
2. Verificación de sistemas estandarizados
3. Diseño de propuesta
4. Afinación para espacios reducidos
5. Evaluación de la propuesta.
6. Verificación de las leyes compatibles con la propuesta.

Tiempo

- 2 meses para investigación
- 2 meses para desarrollo, análisis y propuesta

15.1 Visualización del Plan / Productos

Caja de Registro

4 meses para hacer el producto (tomando en cuenta los moldes y el diseño del producto final)

3 meses para pruebas

1 mes para aplicación

Evaluación

1. Pruebas de resistencia, para verificar su funcionalidad correcta en el campo.
2. Capacidad de ser instalado fácilmente
3. Encaja con productos estandarizados.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Caja de Registro

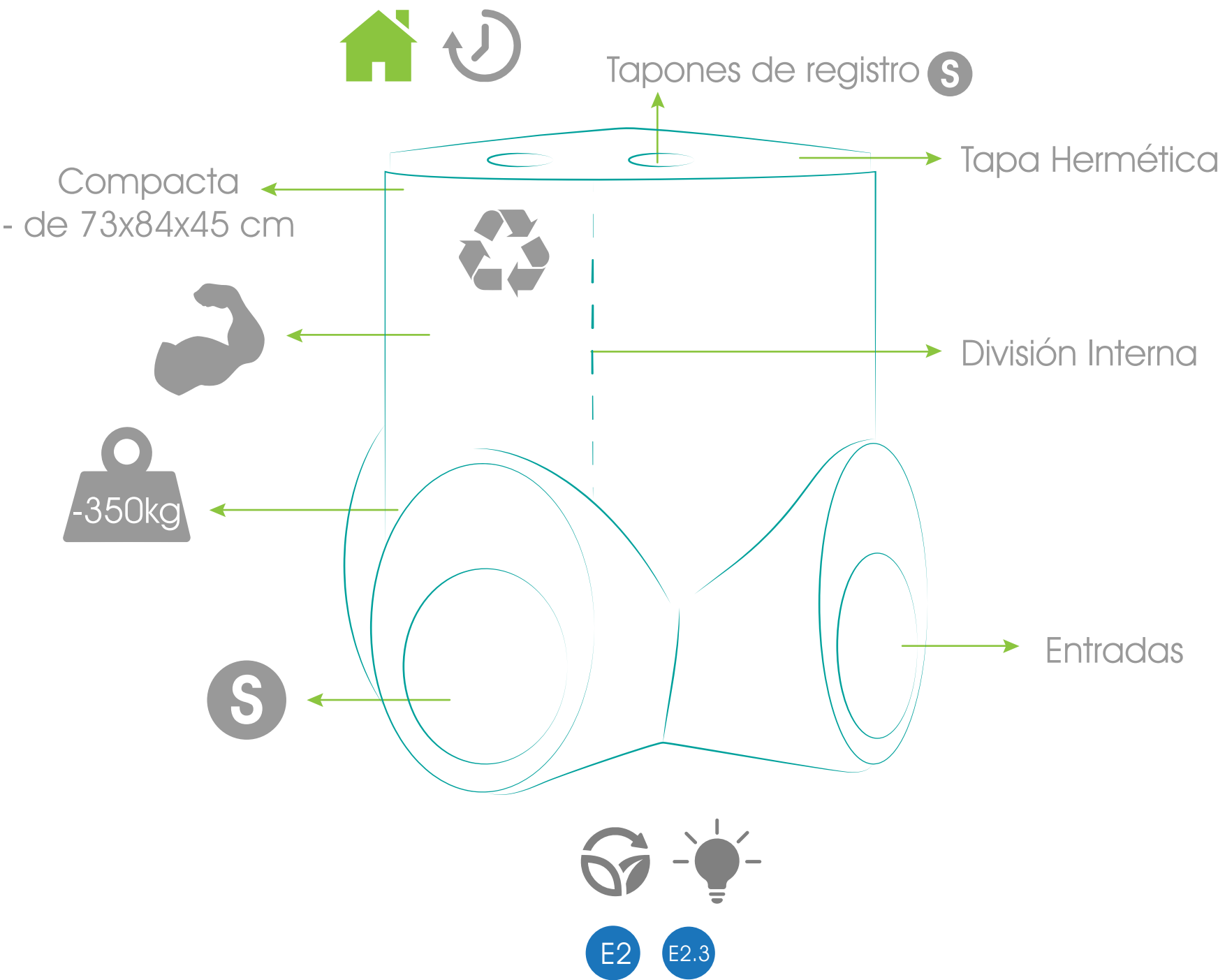


Figura 80. Caja de Registro. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Productos

Clorinador

Importancia

El clorinador esta basado en un pequeño tanque que se encarga de limpiar en una ultima etapa el agua para así poder verter a los ríos o sistemas de alcantarillado un agua de alta calidad, agregando químicos que la terminan de limpiar en un 95%.

Objetivo

Diseñar un clorinador que pueda limpiar el agua, dividiendo entre cual requiere aplicar ciertos químicos y cual no, lo que implicaría un sistema inteligente y que se adapte a cada tipo de proyecto, programable, con capacidad de auto-sustentarse por al menos 6 meses. Tratar el agua sin sustancias químicas que puedan ser perjudiciales, tal como un trato de agua por medio de electrolisis a la sal.

Resultados Esperados

Se espera que el sistema tenga una alta interactividad con el usuario, para así poder determinar cual agua requiere ser limpiada a profundidad e incluso sea un verificador de calidad de agua. Creando una ultima etapa de ultra limpieza del agua, esto permite tener una mayor sustentabilidad ya que mejoraría la calidad del efluente, también permitiría generar conciencia en las familias con respecto al uso de químicos para la limpieza ya que el mismo clorinador determinaría cuando es necesario o no. Generaría innovación ya que no existe en el mercado un producto similar que permita tener una etapa de ultra limpieza sin intervención constante de las familias.

Atributos

- Capacidad de ser semi enterrado.
- Compacto, más pequeño que un tanque de 750 Litros para vivienda.
- Sistema inteligente conectado por medio de una aplicación
- Decisión de calidad del agua.
- Auto-mantenimiento
- Cerrado herméticamente
- Capacidad de adaptar sistemas estandarizados.
- Tratamiento con un proceso natural tal como la electrolisis a la sal.
- Capacitado para adaptarse a cualquier proyecto principalmente residencial, para poder adaptarse a proyectos comunales se deben crear dos tamaños.

Involucrados

- Diseñador Industrial, capacitado para diseñar el producto.
- AYA (gobierno), probando la calidad de agua que será vertida en las fuentes de agua.
- Familias, los encargados de adquirir y administrar el producto a conveniencia.

Etapas

1. Análisis de la necesidad
2. Verificación de leyes sobre calidad de agua.
3. Diseño inteligente app- producto-usuario
4. Diseño de la auto-limpieza.
5. Decisión del prototipo
6. Pruebas de resistencia al estrés de ser enterrado.
8. Diseño final
9. Verificación de Diseño en Costa Rica

15.1 Visualización del Plan / Productos

Clorinador

10. Aprobación del producto para poder implementarlo en sistemas de viviendas.

Tiempo

4 meses en etapa de investigación y desarrollo

5 meses para el sistema inteligente y la capacidad de comunicarse por medio de un app.

5 meses para poder ser implementado y probado.

Evaluación

1. Pruebas de resistencia

2. Factibilidad de fabricación y mantenimiento

3. Pruebas de calidad de agua para poder probar eficiencia.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Clorinador

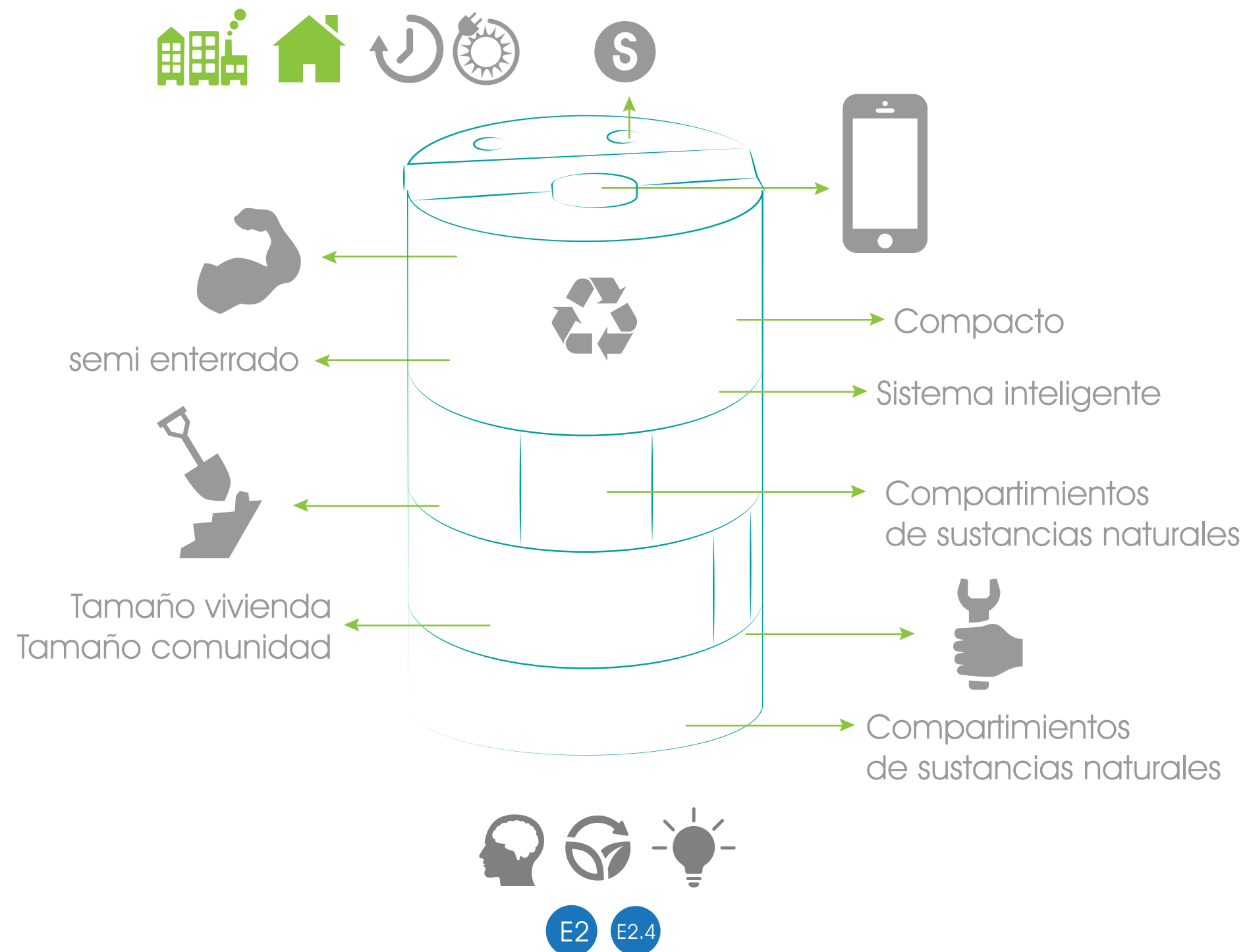


Figura 81. Clorinador Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Productos

Sistema de absorción de aguas

Importancia

Un vertido responsable debe abarcar diferentes opciones dependiendo de la capacidad de los diferentes lugares, por lo tanto para proyectos comunales o residenciales un sistema de absorción es una opción versátil, ya que requiere poco espacio, pero si un cuidado en donde y como se hace, por lo tanto la capacitación y la intervención de un especialista es fundamental.

Objetivo

Diseñar un sistema de absorción vertical, para ocupar el menor espacio posible, con capacidad de unirse diferentes etapas según el volumen del efluente.

No contamine los suelos, de larga duración, por lo tanto es necesario que sea realizado con productos completamente resistentes y reciclables. Un producto modular para adaptarlo a la capacidad de cada proyecto.

Resultados Esperados

Se espera poder crear un sistema absorción diferentes a los que existen actualmente, la mayoría son horizontales, que permita generar innovación ya que es una nueva forma de sacar el efluente de la vivienda y no llevarlo a los ríos, esto contribuiría con la sustentabilidad del medio ambiente.

Atributos

- Bajo Costo de fabricación para poder acceder a todas las poblaciones.
- Modular unirlo a varias etapas.
- Ajustable a proyectos, ya sean una vivienda o en una comunidad.

- Material resistente a profundidades, ya que este debe ser enterrado por completo.
- Capacidad de unión con otros productos para una integración y un adecuado vertido responsable, por medio de tuberías.
- Material resistente y ligero.
- Producto compacto y de uso vertical.
- Debe cumplir con Decreto 34431-MINAE-S, Reglamento del Canon Ambiental por Vertidos.

Involucrados

- Diseñador Industrial, encargado de diseñar los productos.
- Industria de construcción, para dar un aval si es posible utilizarlo y si cumple con las normas de resistencia.
- Familias, los que adquieren el productos.
- Arquitectos, aquellos que construyen las casa y conocen el estado de los suelos de cada lugar.
- AyA (Gobierno), aprueben el producto e inciten en su uso.

Etapas

1. Análisis de la necesidad de un sistema de absorción.
2. Recopilación de los beneficios de los pozos horizontales, mayormente utilizados.
3. Industria Costarricense
4. Verificación de materiales y capacidad de construcción.
5. Diseño de alternativas
6. Pruebas de resistencia
7. Implementación

Tiempo

15.1 Visualización del Plan / Productos

Sistema de absorción de aguas

8 meses para la investigación, desarrollo y diseño
3 meses para pruebas simuladas del producto.
4 meses para la fabricación.

Evaluación

1. Pruebas de resistencia
2. Durabilidad de los materiales
3. Capacidad de adaptarse a diferentes proyectos.
4. Cumplimiento de ley de vertido de agua.
5. Modularidad.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Sistema de absorción de aguas

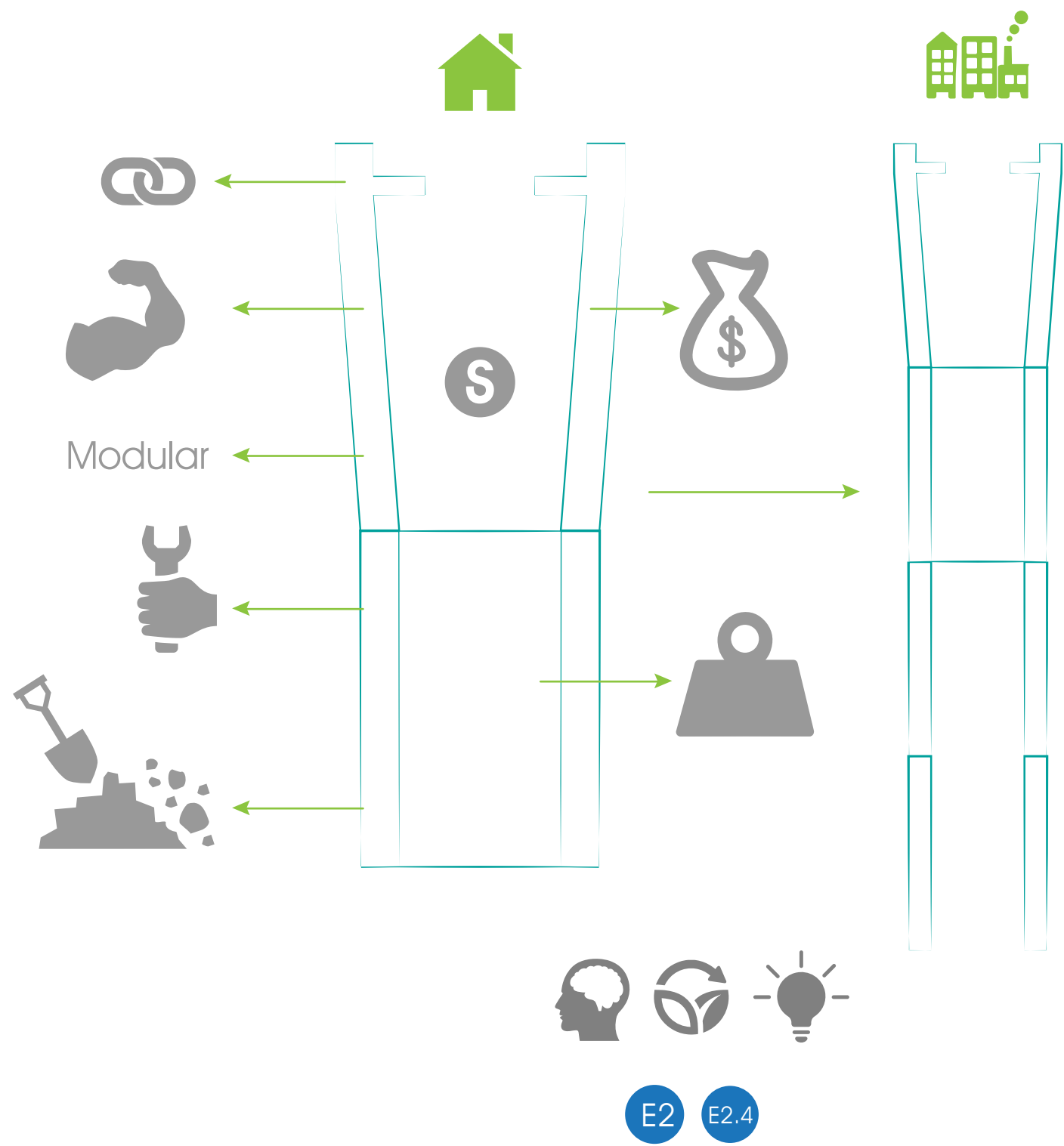


Figura 82. Pozo de Absorción. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Productos

Sistemas de abono orgánico

Importancia

Los sistemas de tratamiento de aguas negras (que contienen desechos orgánicos) pueden ser procesadas por medio de sistemas generadores de abono orgánico para plantas e incluso para agricultura. Esto permitiría poder utilizar al máximo todos los desechos que se producen en las viviendas creando lugares casi sustentables, y aportando una parte positiva a la naturaleza.

Objetivo

Diseñar un sistema de abono orgánico que logre extraer y procesar los lodos que generan los sistemas de tratamiento de las aguas negras, convertir estos en abono orgánico para plantas en un corto tiempo sin la necesidad de utilizar energía eléctrica, compacto y fácil de guardar en un espacio reducido. Este sistema evitaría el mantenimiento de las fosas sépticas o tanque de tratamiento de aguas negras, además podría procesar alimentos como cáscaras de frutas.

Resultados Esperados

Bajar el consumo de agroquímicos y aprovechar al máximo los desechos de las viviendas, generando sustentabilidad ya ayudaría a no desechar los lodos en cualquier lugar, y no habría que contratar una compañía especializada para este fin y permitiría generar conciencia obteniendo un beneficio de los mismos desechos de las viviendas.

Atributos

- Aprovechamiento al máximo de los desechos orgánicos.
- Extracción de lodos que contaminan las fosas sin utilizar energía eléctrica, en cantidades pequeñas

- Sistemas compactos, no debe ser del tamaño de un sistema de compostaje para finca por ejemplo.
- Sistema de fácil aprendizaje, lo puede utilizar cualquier persona de cualquier clase.
- Capacidad de adaptarse a productos diseñados, lo que ayudaría a una integración entre fosa-sistema de abono.
- Alta capacidad de compostaje para proyectos comunales, debe ser de diferentes tamaños.
- Resistente a la intemperie.
- Hermético para que no se inunde y se dañe la materia.
- Capacidad de almacenamiento de los elementos necesarios para la realización de compostaje.
- Capacidad de análisis de la materia y del resultado por medio de datos numéricos y un sistema de alerta.
- Sistema seguro que no puede ser abierto por cualquier persona.

Involucrados

- Diseñador Industrial el encargado de diseño de productos.
- Comunidades, especialmente diseñado para comunidades en las cuales se pueden unir para abonar tierra y obtener alimentos.
- Familias, serian los encargados de tener estos sistemas en sus viviendas para mejorar la calidad de vida y botar menos desechos.

Etapas

1. Análisis de la aplicación del abono y los tipos de suelos y alimentos a los cuales le resulta beneficioso.
2. Análisis de las características, dimensiones y forma.
3. Análisis de la construcción del producto.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Sistemas de abono orgánico

4. Diseño del sistema de abono, y construcción.
5. Aplicación e implementación del producto.

Tiempo

Alrededor de seis meses para el diseño del sistema, 6 meses para las pruebas de suelos y los parámetros a introducir, 4 meses para diseño, 4 meses para fabricación y 1 mes para implementación.

Evaluación

1. Tiempos de creación de compost
2. Capacidad para extraer lodos de la fosa.
3. Arrojar datos del material
4. Funcionalidad en el campo, y su beneficio a los cultivos.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Sistemas de abono orgánico

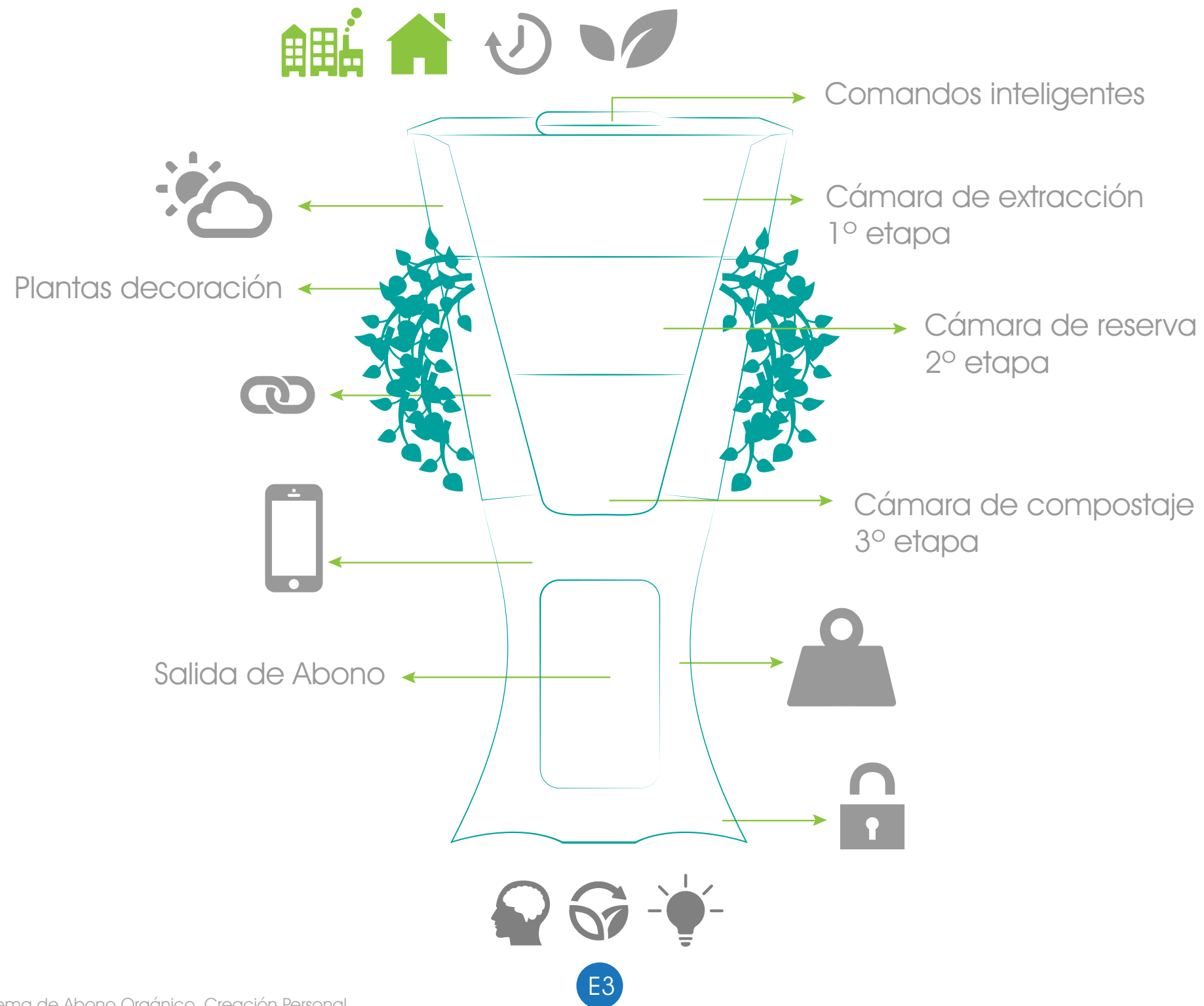


Figura 83. Sistema de Abono Orgánico. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Productos

Sistemas de biogas

Importancia

El biogas es un gas generado por medio de la degradación de materia orgánica, en este caso sería el generado por los sistemas de tratamiento de aguas negras. Este servicio y sistema puede ser aplicado únicamente para proyecto comunales, ya que en proyectos residenciales la cantidad que genera los procesadores de materia orgánica no sirven para calentar ni una olla de agua, sin embargo al unir diferentes sistemas se puede generar más y ser aplicado como una fuente de energía alternativa donde falta la luz o si es necesario en un caso en específico.

Objetivo

Brindar el servicio de compresión y uso de biogas por medio de un sistema especializado, y así poder ser aplicado a largo plazo en ocasiones especiales que permitan ahorrar energía, y apoyando a comunidades donde faltan los sistemas básicos.

Resultados Esperados

Aprovechar al máximo las sustancias generadas por los diferentes sistemas de limpieza del agua, y así poder crear una dinámica dentro de las comunidades aportando todos para poder tener un beneficio, inteligente e innovador. Además ayudaría a generar conciencia en la población ya que esto aportaría un beneficio directo a las comunidades, y mejoraría la calidad de vida y la calidad de los sistemas generando un producto sustentable.

Atributos

- Capacidad de recolección de todo el gas generado por

los lodos de una comunidad.

- Utilización al máximo de los recursos generados de la vivienda.
- Capacidad de generar conciencia en la población, resolviendo una necesidad de luz o energía en un momento específico.
- Conexión directa con el sistema de tratamiento de agua negras, para una recolección segura.
- Sistema grande de recolección y proceso de lodos que permita ser enterrado
- Herméticamente cerrado.
- Resistente a la intemperie.
- Funciona en conjunto con un sistema transformador de biogas en energía.
- Únicamente utilizado a nivel comunal.
- Cumplimiento con la Ley 7317, Ley de Conservación de Vida Silvestre.
- Poco mantenimiento
- Sistema seguro donde no exista capacidad de fugas o derrames.

Involucrados

- Diseñador industrial
- Gobierno, avalar el uso de gas natural para diferentes aplicaciones.
- Comunidades, encargadas de dar mantenimiento y aportar al producto.
- Industria Nacional, capacidad de ver una nueva opción en energía para un ahorro.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Sistemas de biogas

Etapas

1. Análisis de los sistemas de captación de gas natural.
2. Capacidad de almacenaje y cuidados.
3. Diseño
4. Análisis de la actividad para aplicar la energía acumulada.

Tiempo

- 1 año para diseño, desarrollo, investigación y fabricación.
- 1 año para generar la suficiente cantidad de biogás para poder aplicarlo en una actividad específica.

Evaluación

1. Implementación del sistema y efectividad de generar biogás.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Sistemas de biogas

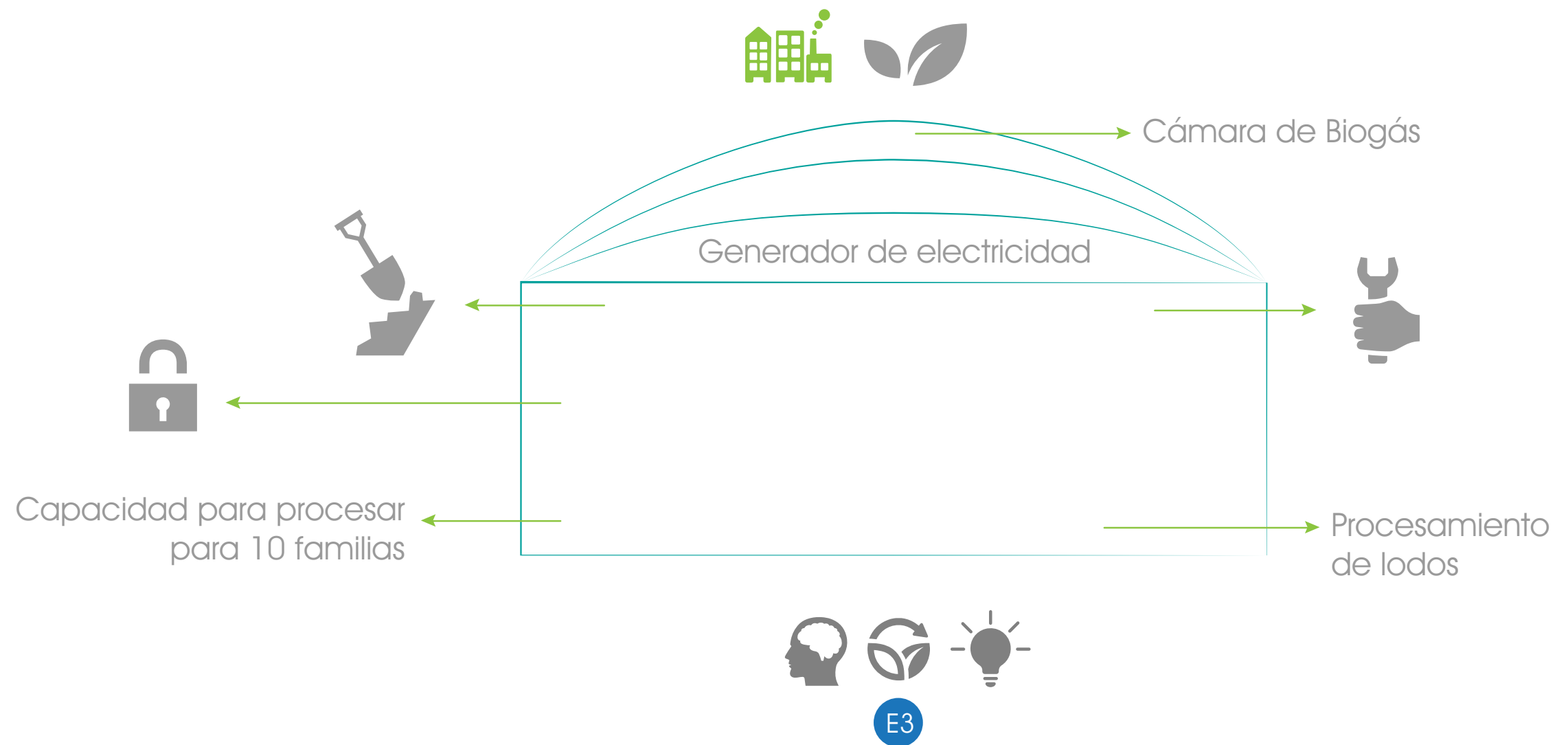


Figura 84. Sistema de Biogás. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Productos

Laundry LCS

Importancia

El lavado de la ropa es fundamental en una vivienda, por lo tanto este producto esta pensando para las viviendas que tienen poco espacio y sean pocas personas, ya que el lavado es una de las acciones en las que más se gasta agua.

Objetivo

Diseñar un sistema de lavado compacto, que utilice poca agua y poca energía con la capacidad de hacer el lavado y el secado de la ropa en el mismo producto, utilizando lo mínimo de agua, poder guardarlo en espacios muy pequeños, aplicable para familias pequeñas, que logre ser accesible a todos. Que sea posible integrar los productos de limpieza para tener un proceso equilibrado con el medio ambiente.

Resultados Esperados

Ahorrar agua y energía en el proceso de lavado por medio de un sistema inteligente que cree conciencia utilizando agua de reuso. Además es innovador ya que aplica un sistema de filtro de agua antes de utilizarla y después para que el agua entre y salga de un proceso de filtrado.

Atributos

- Accesible y fácil de usar por todos los miembros de todas las edades.
- Intuitivo, que no requiera gran cantidad de instrucciones para poder utilizarlo.
- Atractivo e innovador de esta forma es posible atraer a familias jóvenes a sistemas que ayudan al medio ambiente.

- Genera conciencia por medio de ahorro de agua.
- Compacto puede ser guardado en cualquier lugar, además es más pequeño que las lavadoras normales.
- Sistema inteligente ya que aplica el mismo los detergentes y ahorra energía y agua.
- Capacidad de almacenaje de diferentes sustancias para una mejor limpieza de la ropa.
- Implementación de un sistema con separador de jabón y detergentes eficientes en cada salida para una máxima limpieza.
- Este sistema debe ser de bajo mantenimiento.
- Debe poseer las conexiones estandarizadas para poder ligarlo con las construcciones de las viviendas actuales.

Involucrados

- Diseñador industrial encargado del diseño y desarrollo de productos.
- Familias, encargadas de comprar este sistema.
- Vendedores, de promocionarlo como un sistema ideal para agregar al plan de reuso de agua.

Etapas

1. Análisis de lo existente
2. Generación de diseños
3. Elección de diseño
4. Verificación de eficiencia
5. Implementación

Tiempo

6 meses para fabricación y diseño, 6 meses para la producción masiva y la comercialización.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Laundry LCS

Evaluación

1. Efectividad del producto



Figura 85. Laundry LCS. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Productos

Sanitario Ecológico

Importancia

Uno de los mayores problemas de contaminación en los ríos son las aguas no tratadas del sanitario. La cantidad de agua que se utiliza en cada descarga, y algunos de los sistemas no son del todo eficientes o no son accesibles a toda la población. Las poblaciones de más bajos recursos tienen serios problemas para tener un baño digno por lo tanto es fundamental poder brindar una solución integral para estas poblaciones.

Objetivo

Diseñar un sanitario ecológico con la capacidad de dividir los tipos de fluidos (heces y orina), que utilice una poca capacidad de agua y que esta sea recolectada del lavamanos o de la ducha de manera que siempre exista disponibilidad. Para las poblaciones de clase más baja se plantea sistemas integrados que puedan brindar todas las opciones en un solo conjunto aplicando todas las normas del manual de Códigos de instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificaciones.

Resultados Esperados

Ahorrar agua, separar fluidos y reutilizar aguas de la ducha y del sanitario para generar conciencia en la población, brindar un servicio de baño digno para las familias con recursos más bajos y que estos sean posibles por medio de alianzas promoviendo la sustentabilidad que mejora la calidad e vida de las poblaciones. Además permite innovar en el sentido de productos nuevos integrados para poder brindar un baño digno a familias de escasos recursos y nuevos productos para mejorar la utilización del agua en cada descarga.

Atributos

- Fácil de instalar en cada una de las viviendas, que las previstas estén integradas con los productos convencionales.
- Ahorro de agua en al menos un 60% a los inodoros tradicionales.
- Capacidad de doble descarga, para sólidos y líquidos.
- Costo que sea accesible a todas las poblaciones y generar alianzas para poder acceder a productos para familias de escasos recursos.
- Integración e interconexión con otros equipos como el sistema de tratamiento, tanques de almacenamiento y las trampas de grasas.
- Higiénico y de fácil limpieza con materiales que beneficien en este sentido.
- Material que sea compatible con una larga duración del producto.
- Sistema seguro para todas las poblaciones.

Involucrados

- Diseñador Industrial, encargado del análisis de los productos y de las necesidades de las familias.
- Familias, las cuales van a comprar el producto.
- Representantes de las alianzas para poder brindar un baño digno a las familias de bajos recursos.

Etapas

1. Análisis de las necesidades y de la capacidad de almacenaje de agua reutilizada.
2. Generación de diseños
3. Verificación de eficiencia
4. Diseño e Implementación

15.1 Visualización del Plan / Productos

Sanitario Ecológico

Tiempo

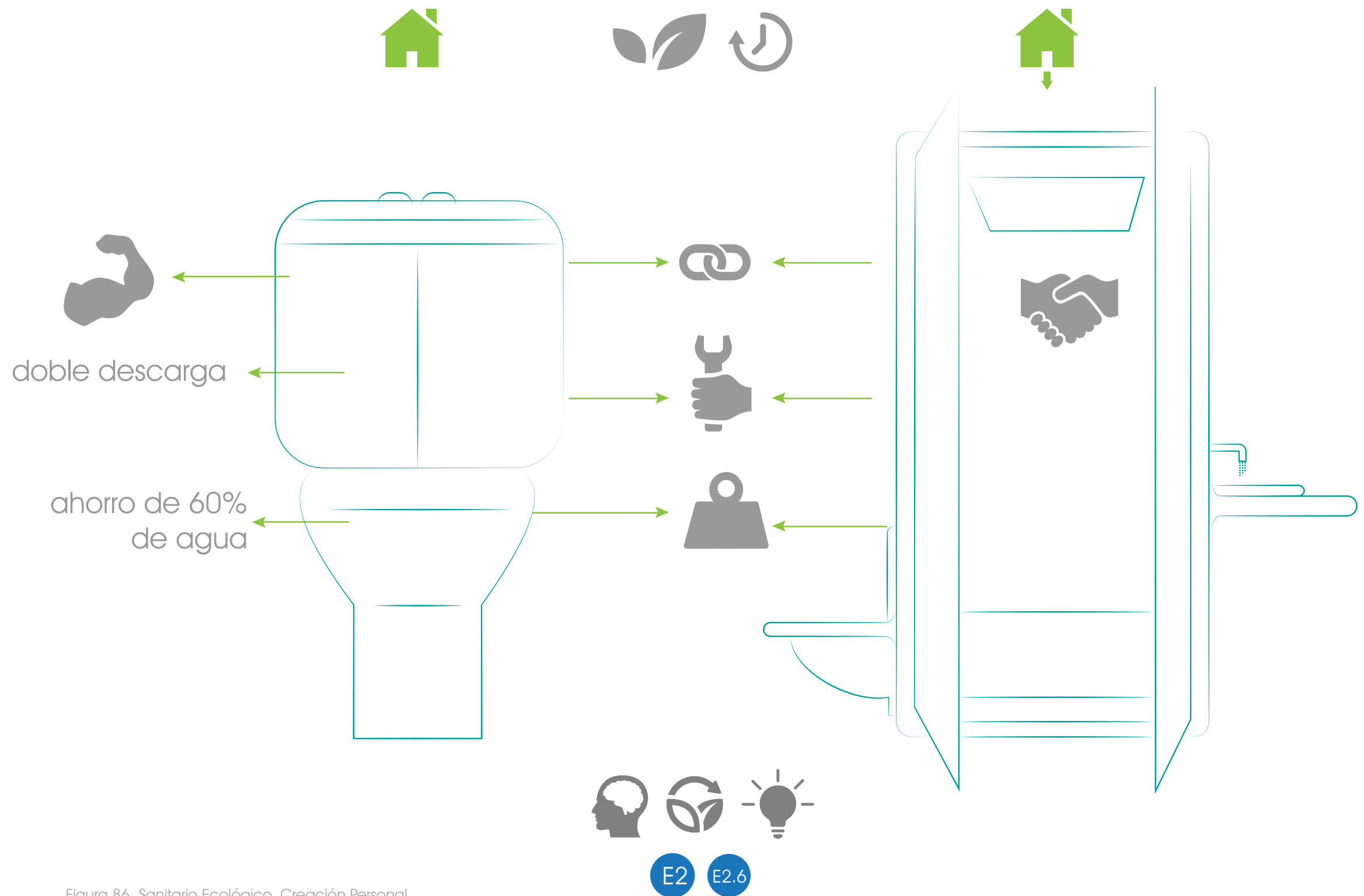
- 4 meses para la investigación y el diseño
- 3 meses para la fabricación y las pruebas de resistencia.
- 1 mes para la implementación

Evaluación

1. Cero consumo de agua potable.
2. Capacidad de almacenaje
3. Eficiencia del sistema con agua de reuso.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Sanitario Ecológico



15.1 Visualización del Plan / Productos

Teleducha ecológicas

Importancia

Ser conscientes del ahorro de agua en casa siempre es importante. No sólo por el cuidado del medio ambiente sino, sobre todo, por el cuidado de nuestro bolsillo. En la ducha es uno de los momentos donde más agua se desperdicia y se contamina, por lo tanto es importante crear un sistema donde sea posible ahorrar agua y generar comodidad.

Objetivo

Diseñar una teleducha ecológica que permita el ahorro de agua en los hogares por medio de un reductor de caudal que pueda ser programable para los más jóvenes de la familia. Además el sistema de ducha debe contar con una trampa de grasa integrada para la separación de los detergentes y jabones y permita una limpieza optima para su reutilización.

Resultados Esperados

Se espera que el agua pueda ser re-usada en el sanitario, generando conciencia, que esta sea innovadora porque integra en un mismo sistema una trampa de grasa.

Atributos

- Producto innovador y moderno, diferente al las duchas actuales y que se integre mejor en un cuarto de baño.
- Ideal para cualquier edad, intuitivo y ergonómico.
- Generador de diferentes tipos de caudal para un máximo ahorro, que este sea programable y que brinde el mejor caudal primero.
- Capacidad de ahorrar energía cuando se calienta el agua por medio de un sistema de calentador integrado.
- Limitador de caudal para niños.

- Cumplidor de estándares internacional y nacional con base en el consumo de agua potable.
- Cumplir con el código de las instalaciones hidráulicas en edificaciones
- Fácil limpieza de la regadera.
- Material higiénico.

Involucrados

- Diseñador industrial para el diseño de productos
- Familias de alto nivel, ya que básicamente es un producto de lujo, sin embargo con alianzas muchos puede acceder a este producto en una versión mas sencilla.
- Comercializadores
- Fabricantes de productos.

Etapas

1. Estudio de normas y leyes del agua.
2. Diseño de un sistema inteligente
3. Diseño de trampa de grasa
4. Diseño de la regadera.

Tiempo

- 4 meses en el análisis de las normas y la estandarización.
- 4 meses en el desarrollo de productos.
- 6 meses en el fabricación y pruebas del producto.
- 1 mes en la implementación.

Evaluación

1. Pruebas con el sistema inteligente y el ahorro de agua
2. Análisis de la trampa de grasas de aguas

15.1 Visualización del Plan / Productos

Teleducha ecológicas

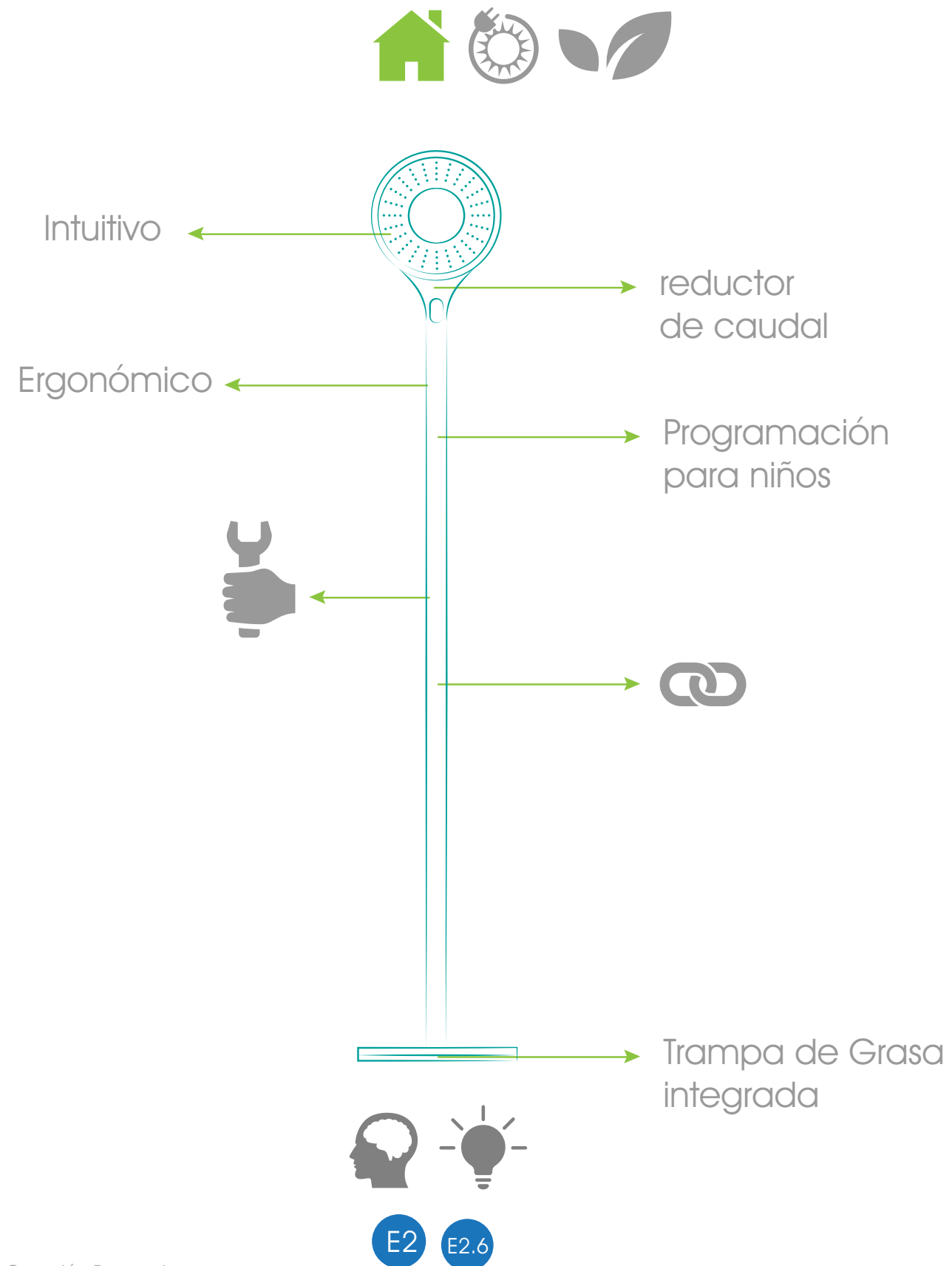


Figura 87. Teleducha. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Productos

Hidrolimpiadora

Importancia

La reducción de agua en el proceso de lavado de las viviendas, patios o carros es importante ya que para esto se utiliza gran cantidad de agua potable y es necesario implementar un sistema que logre funcionar eficiente a la hora de aplicar agua a presión.

Objetivo

Diseñar una hidrolimpiadora, que funcione por medio de agua y presión de aire, de manera que pueda utilizar agua reutilizada y pueda tener un índice ahorro mayor. Con un diseño ergonómico, ideal para las personas de cualquier edad, compacta para guardar en espacios pequeños, y con capacidad para ahorrar electricidad por medio de paneles solares. Tiene la capacidad de recordar diferentes actividades y de determinar cuanta agua se utiliza en cierta labor en específico.

Resultados Esperados

Se espera que pueda reutilizar todo el agua re-usada en un 3 ciclo, para así poder ahorrar en una de las labores donde más se consume agua.

Atributos

- Producto innovador y moderno, diferente a los sistemas actuales.
- Funciona por medio de paneles solares de esta forma ahorra energía al máximo.
- Utiliza agua re-usada, por lo tanto debe contener filtros de ultrapurificación.
- Ahorra agua con respecto a las hidrolimpiadoras actuales.

- Es compacto y puede ser guardado en espacios pequeños.
- Ergonómico
- Inteligente capaz de contener detergentes y de programar ciclos de lavado.

Involucrados

- Diseñador industrial para el diseño de productos
- Familias de alto nivel, ya que básicamente es un producto de lujo.

Etapas

1. Estudio del agua y de la capacidad de uso
2. Análisis de productos y conceptualización de nuevos productos.
3. Diseño y prueba de funcionamiento

Tiempo

- 4 meses en el análisis y desarrollo de alternativa
- 4 meses en producción y producto final
- 2 meses en pruebas y comparaciones de uso.

Evaluación

1. Pruebas de ahorro de agua con respecto a productos similares.
2. Pruebas de ahorro de electricidad con la puesta de paneles solares.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Hidrolimpiadora



Figura 88. Hidrolimpiadora. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Productos

Irobot

Importancia

Las labores de limpieza suelen ser de mucho tiempo y energía. Por el trabajo excesivo de la semana y la falta de tiempo es necesario buscar la manera de realizar esta tarea de una forma eficiente e higiénica.

Objetivo

Diseñar un robot limpiador ahorre tiempo, agua, energía y realice la labor de limpieza de forma segura y esterilizada, ideal para personas con niños pequeños que andan en el piso todo el tiempo. Con capacidad de recuperar todos los residuos como pelusa, polvo y partículas de impurezas; posteriormente un sistema que sea capaz de limpiar por medio de filtros y con agua re-usada de segundo ciclo la vivienda, pasando por sistemas de filtros y utilizando detergente ecológicos para una limpieza de al alto grado de pureza.

Resultados Esperados

Se espera que pueda ahorrar agua y tiempo; y dejar la vivienda con un alto grado de pureza, que la labor dure poco tiempo y que sea eficiente y totalmente funcional para espacios pequeños y poco accesibles.

Atributos

- Sistema de programación táctil.
- Capacidad de uso de agua re-usada
- Eficiencia en tiempo
- Purificador compacto de limpieza
- Capacidad independiente de electricidad, por medio de un sistema de recarga de batería con paneles solares.

- Capacidad de memorizar un mapa de la vivienda.
- Poco ruido
- Limpiar hasta un 98% la suciedad de la vivienda.
- Llegar fácilmente a las esquinas.

Involucrados

- Diseñador industrial para el diseño de productos
- Familias de alto nivel, ya que básicamente es un producto de lujo.
- Gobierno, que lo certifiquen como un producto ideal para la limpieza de la vivienda.

Etapas

1. Estudio de las necesidades de las viviendas en limpieza.
2. Diseño y desarrollo del producto.
3. Prueba del producto.

Tiempo

- 4 meses para desarrollo e investigación.
- 3 meses para pruebas de diseño y producción
- 3 meses para afinación de detalles para una ultra limpieza de las viviendas
- 3 meses de pruebas

Evaluación

1. Pruebas de limpieza y la afinidad con un 98% de la limpieza con respecto a la forma tradicional de limpiar.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Irobot

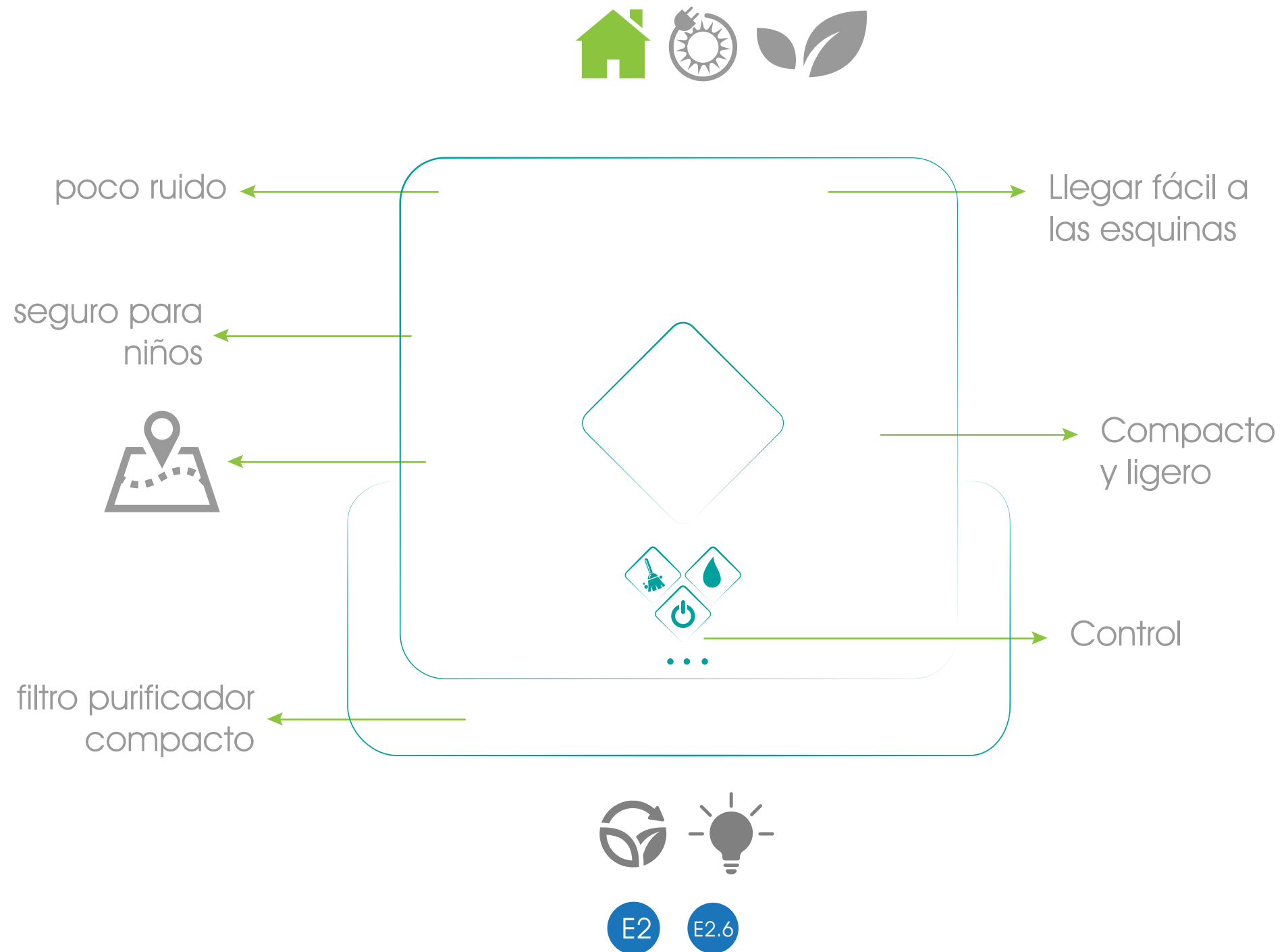


Figura 89. Irobot. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Productos

Regadera

Importancia

El regado del jardín es una labor en la cual se requiere cierta cantidad de agua, y que actualmente se realiza con agua potable. Conociendo la importancia de ahorrar agua hasta en las labores más pequeñas se propone un sistema más pequeño para aquellas viviendas en donde no se puede tener un gran jardín pero si un espacio pequeño para plantas.

Objetivo

Diseñar una regadera con una capacidad limitada de agua, de manera atractiva y de alto grado de diseño estético para poder mantener cierta cantidad de agua limpia para las plantas, agua con un segundo grado de uso, y de esta forma es posible ahorrar agua al máximo. Además esta debe ser ideal para viviendas de poco espacio y no puede crear criaderos de insectos dentro del sistema.

Resultados Esperados

Se espera que esta regadera pueda reutilizar agua de la vivienda para regar plantas de manera convencional, por medio de un sistema estéticamente hermoso y diferente.

Atributos

- Compacto y de poco espacio
- Diseño estético atractivo, moderno
- Sistema integrado con el reuso de agua de la vivienda.
- Combinación de materiales para quitar los moscos y preservar el agua y el diseño exterior.
- Trampa de entrada y salida de materiales no compatibles con el agua.
- Resistente a la intemperie, ya que es un producto que va a

estar colocado en el exterior.

Involucrados

- Diseñador industrial para el diseño de productos
- Familias de alto nivel, ya que básicamente es un producto de lujo.

Etapas

1. Análisis de productos
2. Diseño y desarrollo
3. Producción

Tiempo

- 2 Meses para conceptualización del producto
- 5 meses para fabricación y distribución

Evaluación

1. Interés del usuario por el producto
2. Capacidad para almacenar agua sin que esta llegue a tener consecuencias de acumulación de insectos.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Regadera



Figura 90. Regadera Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Productos

Grifos Purificadores

Importancia

Los grifos de las viviendas generalmente son sistemas sencillos los cuales no tienen un control determinado de la cantidad de agua y por lo tanto existe un alto desperdicio en labores como cepillado de dientes o lavado de manos. Por otro lado existen lugares donde la calidad del agua no es apta para consumo directamente, por lo tanto es necesario aplicar filtros que crean, en muchas ocasiones, grandes incomodidades.

Objetivo

Diseñar grifos de alto rendimiento e inteligencia para colocar en las viviendas, poder aplicar en los grifos, sistemas compactos de filtrado de agua que permita ser apta para el consumo y que logre ahorrar agua por medio de sistemas integrados inteligentes. Que estos sean estéticos, que tengan la capacidad de ser utilizados en cualquier vivienda.

Resultados Esperados

Se espera poder acceder a lugares marginales que no tienen capacidad de tener agua potable de calidad y crear un sistema de limpieza compacto y adecuado para toda la vivienda. El ahorro de agua permite crear conciencia en la población aunque los usuarios no se estén dando cuenta de cuanto están ahorrando. Mejora la calidad de vida ayudando a los más necesitados a filtrar el agua que muchas veces no es de la mejor calidad. Son innovadores porque permite incorporar sistemas de purificación internos y la mayoría de los grifos no tienen esta opción incorporada.

Atributos

- Adecuados para toda clase de espacios donde se requiera agua.
- Filtros incorporados compactos
- Sistema de fácil instalación
- Filtros naturales que permitan un recambio fácil después de cierto tiempo.
- Sistema inteligente de ahorro de agua por medio de sistemas regulables como botones o perillas.
- Estéticamente atractivo que este adaptado a una vivienda normal o clase social.
- Materiales duraderos que permitan ser utilizados durante un largo tiempo.
- Capacidad de adaptarse a tuberías y conexiones estandarizadas.

Involucrados

- Diseñador industrial para el diseño de productos
- Familias de toda clase social, ya que es necesario que todos tengan acceso a agua de calidad.
- Alianzas que permitan que las familias marginales puedan tener estos sistemas de ahorro de agua.
- Comunidades para colocar grifos inteligentes en las zonas públicas de dinámica comunal.

Etapas

1. Análisis de estados de calidad de agua en Costa Rica.
2. Análisis de la población mas necesitada
3. Análisis de filtros naturales
4. Diseño de grifos purificadores
5. Producción.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Grifos Purificadores

Tiempo

5 meses de investigación y desarrollo

4 meses del diseño del producto y pruebas de calidad

2 meses de pruebas del producto

Evaluación

1. Capacidad de filtrado del agua de baja calidad

2. Ventajas en zonas marginales.

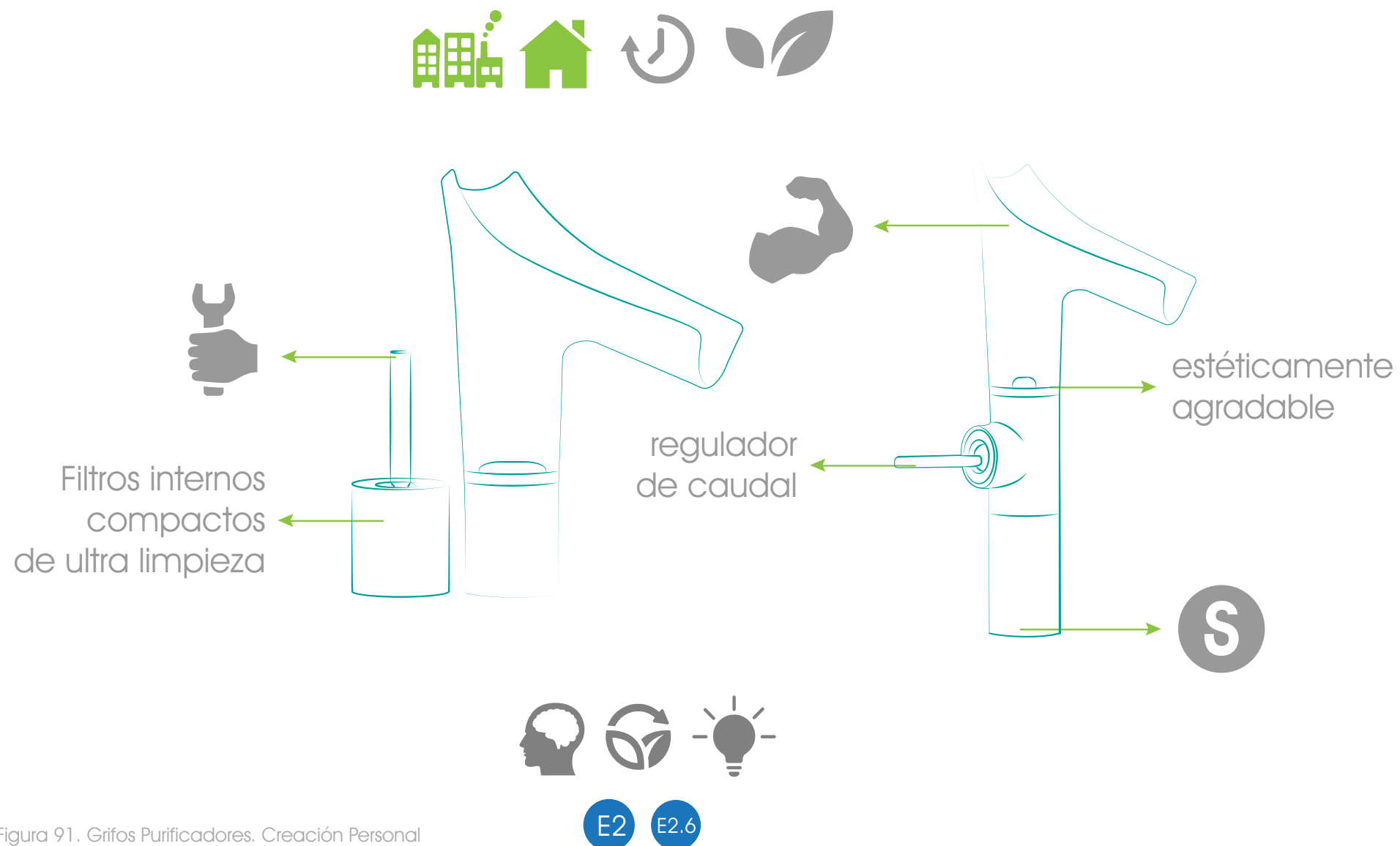


Figura 91. Grifos Purificadores. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Productos

Biojardinera

Importancia

La biojardinera es un sistema eficiente para la limpieza de aguas grises con grasas y jabón, ya que esta compuesta de plantas que permite recoger todas esas impurezas con sus raíces. Este generalmente es conocido como un humedal artificial ya que tiene la capacidad de crecer gracias a aguas impuras.

Objetivo

Diseñar un sistema de biojardineras para el uso interno de las viviendas. Esta debe ser modular para poder acomodar el sistema en cualquier lugar, debe ser segmentado y así realizar proyectos más grandes comunales o para ser aplicado a interiores y exteriores de las viviendas. Debe ser un depósito completamente permeable que tenga una entrada y una salida del efluente, por el cual pase por un sistema de piedra que permite limpiar las impurezas y plantas (que pueden ser platanillos o pastos) que permite recolectar toda la materia orgánica.

Resultados Esperados

Se espera poder tener una biojardinera dentro de las viviendas encargada del 100% de las aguas grises de la vivienda, para el reuso en funciones específicas. Por medio de este proceso es posible crear conciencia en la población limpiando las aguas residuales para poder reutilizarlas en procesos más simples. Además permite mejorar la sustentabilidad del medio ambiente limpiando y simplificándole al gobierno una descarga menos de agua. Es innovador ya que estos sistemas son utilizados para exteriores y no existen sistemas y ambientes adecuados para poder aplicarlos dentro de las

viviendas, por lo tanto con este proyecto se pretende que puedan ser generados y aplicados en muy poco espacio.

Atributos

- Adecuar el sistema para poder limpiar todos los patógenos y químicos que son difícil de eliminar del agua y se recolectan en la vivienda.
- Crear sistemas hermosos para una vivienda y para espacios comunales sin causar mal olor y teniendo todas las posibilidades de una adecuada limpieza.
- Se puede reutilizar hasta un 70% del agua ya que la otra parte se evapora o queda en las plantas esto permite reducir la cantidad de agua a almacenar.
- Se deben cerciorar que el sistema brinda hasta un 95% de la pureza del agua para el reuso de la misma por medio de un control que ayude a determinar si esta funcionando bien la biojardinera.
- El sistema debe ser de fácil limpieza e higiénico porque se pueden tener dentro de las viviendas.
- Debe ser compacto y multifuncional permitiendo acomodar en pequeñas o grandes secciones y haciendo formas y acomodando de diferentes formas.
- Debe tener conexión para un tanque de almacenamiento para poder guardar el agua tratada.
- Debe brindar seguridad a las familias para un uso adecuado del agua.
- Debe ser de bajo mantenimiento creando una máxima funcionalidad.
- Debe tener un sistema de ventilación externo librando malos olores y evitando que se queden dentro de las viviendas.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Biojardinera

- Insertos estandarizados para la conexión de tuberías.
- Resistente a la intemperie en proyectos comunales o cuando se coloque en exteriores.

Involucrados

- Diseñador industrial para el diseño de productos
- Familias y comunidades
- Gobierno y AYA encargado del aval del reuso de aguas.
- Comunidades para poder estos sistemas en espacios abiertos y limpiar el agua de una serie de viviendas.

Etapas

1. Análisis de la calidad del agua
2. Análisis del proceso natural de los humedales
3. Investigación y desarrollo.
4. Determinación de como generar un proceso modular para las viviendas.
5. Análisis del sistema de extracción de olores.
6. Producción
7. Implementación

Tiempo

- 6 meses para investigación y desarrollo
- 3 meses para diseño
- 2 meses para pruebas

Evaluación

1. Pruebas de fuerza y de resistencia
2. Análisis de la calidad del agua
3. Eficiencia del sistema.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Biojardinera

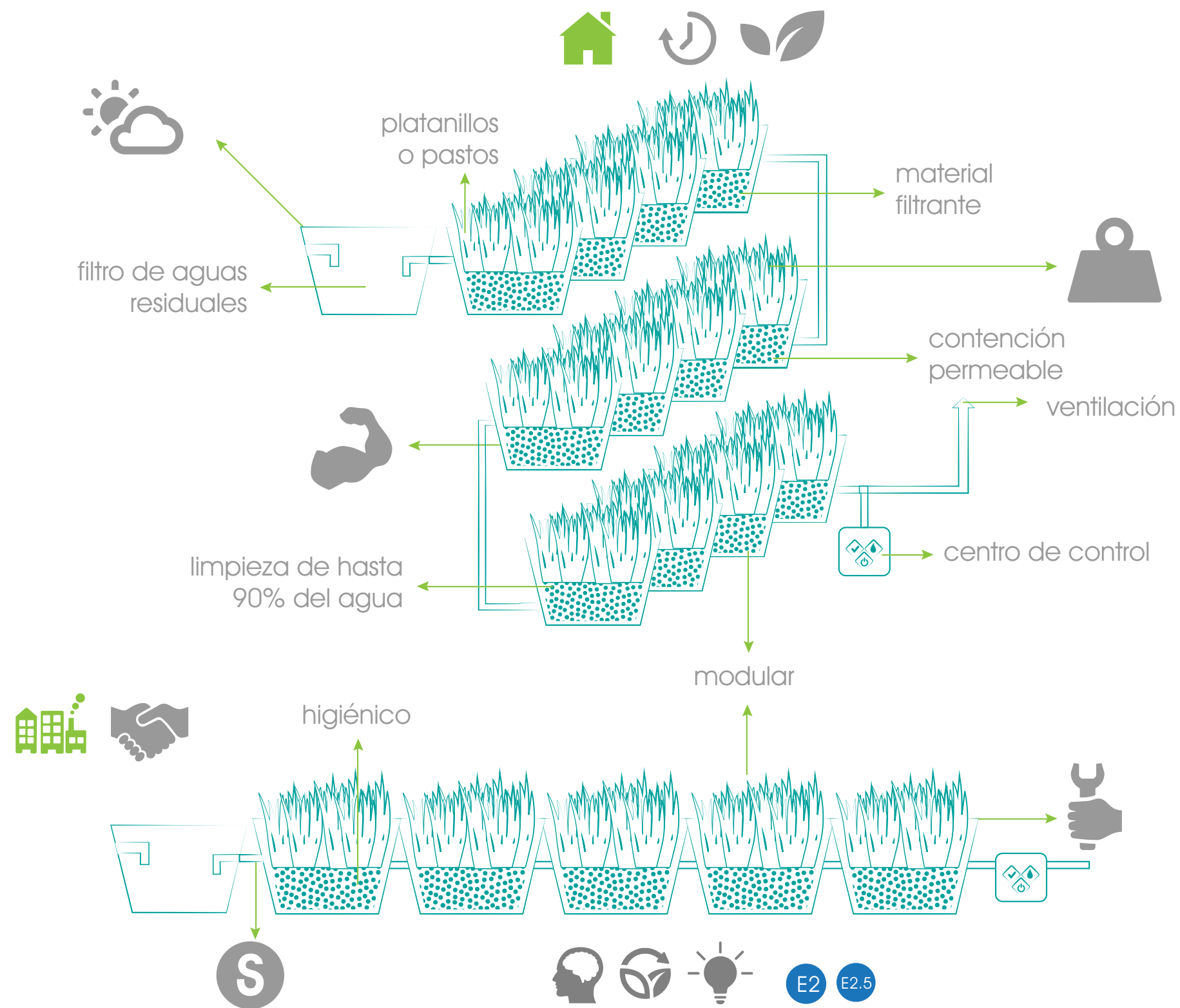


Figura 92. Biojardinera. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Productos

Slim Line Tank

Importancia

Los tanques de almacenamiento de agua son necesarios para tener aguas de reserva, pueden ser utilizados para múltiples funciones tales como almacenamiento de agua potable, o almacenamiento de agua tratada. Se debe generar una cultura de almacenamiento ya que en Costa Rica esto no es normal porque una buena parte del año se tiene agua en abundancia.

Objetivo

Diseñar un slim line tank, que permita el almacenamiento de agua, de forma modular para poder hacerlo conforme a la cantidad de miembros de la familia o comunidades, que sea adecuado para espacios abiertos y o si se desea integrar a paredes o closets.

Resultados Esperados

El almacenamiento seguro de agua potable y aguas re-usada dentro de la vivienda de manera segura e higiénica. Mejora la calidad de vida ya que permite mantener agua potable siempre aún cuando haga falta por recortes del gobierno esto aporta ventajas a la sustentabilidad. Además es innovador porque los tanques que existen en las viviendas quitan mucho espacio y el objetivo de este es que sea lo más compacto posible.

Atributos

- Bajo mantenimiento y fácil inspección del interior por medio de facilidad de tapa o de aberturas seguras.
- Materiales resistentes a impactos y a golpes para tener una larga duración a exteriores e interiores.

- Ideal para ser colocado en exteriores y dentro de la vivienda.
- Modular para poder acomodar unos encima de otros.
- Capacidad de unir varios verticalmente y horizontalmente
- Resistente a rayos UV para evitar el calentamiento del agua.
- Estable y seguro de manera que no le vaya a caer encima a un niño si existe un evento sísmico.
- Capacidad de distribución para cada lugar de la vivienda por medio de entradas estandarizadas.
- Ligero de esta forma es fácil de movilizar y no es necesario maquinaria especial.
- Capacidad de integración con otros productos.

Involucrados

- Diseñador industrial para el diseño de productos
- Familias y comunidades, los encargados de adquirir estos productos.
- Aliados, para la distribución de productos en lugares mas marginales.

Etapas

1. Análisis de las comunidades y de la capacidad de cada tanque
2. Análisis de la limpieza y del diseño adecuado para que sea seguro
3. Investigación de los diferentes procesos que hacen posible hacer tanques de agua
4. Componentes y materiales para que sea más higiénico.
5. Diseño y desarrollo
6. Pruebas de resistencia y de presión

Tiempo

15.1 Visualización del Plan / Productos

Slim Line Tank

- 4 meses de investigación y desarrollo
- 4 meses de pruebas
- 4 meses para construcción del producto

Evaluación

1. Pruebas de fuerza y de compresión
2. Pruebas de resistencia a la intemperie
3. Pruebas para la fuerza hidrostática interna que genera el agua sobre el tanque.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Slim Line Tank

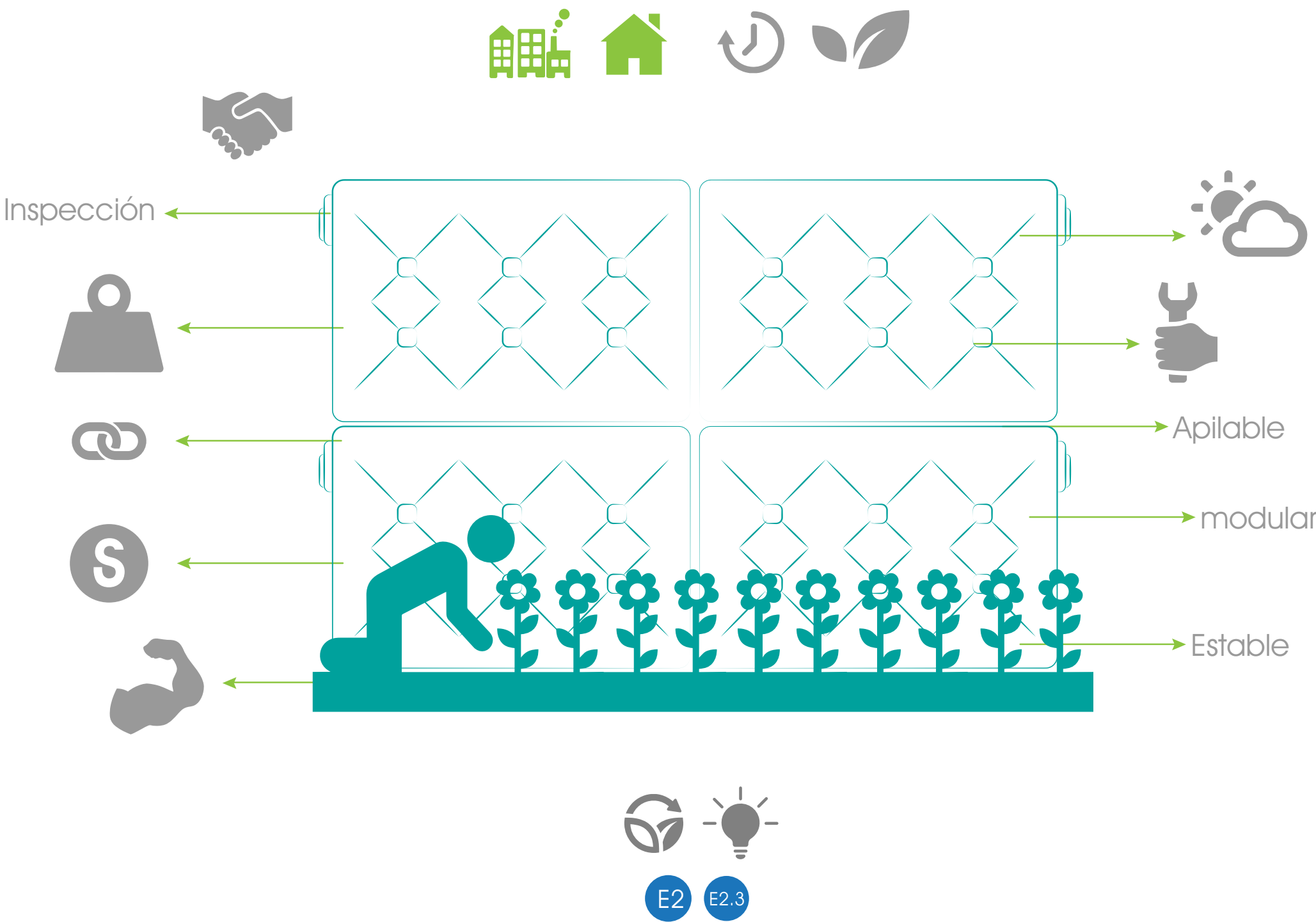


Figura 93. Slim Line Tank. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Productos

Retenedor de Grasa

Importancia

La aguas de una vivienda acumula grasa de los alimentos, del lavado de platos y de detergentes cuando se lavan las manos o el cabello. Actualmente las soluciones para retener las grasas son poco adecuadas a los pocos espacios de cada una de las viviendas, así como para cada espacio que esta separado uno de otro, además siempre recomiendan solo tener las agua de la cocina conectadas porque es donde más grasa se obtiene pero los jabones y detergentes también dañan el ambiente y obstruyen las tuberías.

Objetivo

Diseñar un sistema de retención de grasas compacto con la capacidad de ser introducido en espacios muy pequeños, que puedan retener los jabones del baño, los detergentes del proceso de lavado y las grasas de las cocinas de esta forma es posible tener una vivienda más limpia y generar un proceso previo para el paso de la biojardinera. Está debe ser bajo mantenimiento y evitar en un 100% la obstrucción de tuberías. Además que los sistemas no ocupen electricidad y el proceso sea completamente natural. Debe cumplir con el código de instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificaciones, artículo 7.64.

Resultados Esperados

La limpieza de las grasas y detergentes de manera eficiente y segura en cada sitio donde se requiera, esto permitiría generar un beneficio de sustentabilidad del sistema al no utilizar electricidad, crear una etapa previa a la biojardinera, evitar las obstrucciones que se generan en las tuberías por la grasa y mejorar el funcionamiento del sistema de productos

que trabajan en conjunto.

Atributos

- Bajo mantenimiento que este sea limpiado lo menos posible.
- Materiales resistentes a impactos y a golpes.
- Diseñado para interiores de las viviendas, poner debajo del fregadero.
- Sistemas de ventilación discreta que no permita la generación de malos olores dentro de la vivienda.
- Estable y seguro, evitando derrames y que sea herméticamente cerrado.
- Capacidad de limpieza de la grasa como indica el código de instalaciones hidráulicas.
- Fácil extracción de la grasa y los residuos.
- Procesamiento de doble etapa dentro del mismo sistema para mejora de funcionalidad del producto.
- Estandarización para la integración con otros productos.

Involucrados

- Diseñador industrial para el diseño de productos
- Familias encargados de adquirir estos productos.
- Gobierno encargado de dar la aprobación a este producto para uso interno de las viviendas.
- Alianzas que permitan a las familias de bajos recursos tener este sistema que mejora la calidad del agua dentro de las viviendas.

Etapas

1. Análisis de las grasas y los jabones, como funcionan con respecto al agua.
2. Análisis de productos similares.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Retenedor de Grasa

3. Diseño y condiciones de uso
4. Proceso de producción

Tiempo

- 4 meses para la investigación y el desarrollo de productos
- 4 meses para la fabricación del producto

Evaluación

1. Pruebas de fuerza y estabilidad
2. Pruebas de capacidad de retención de las grasas
3. Pruebas de la eficiencia del sistema

15.1 Visualización del Plan / Productos

Retenedor de Grasa

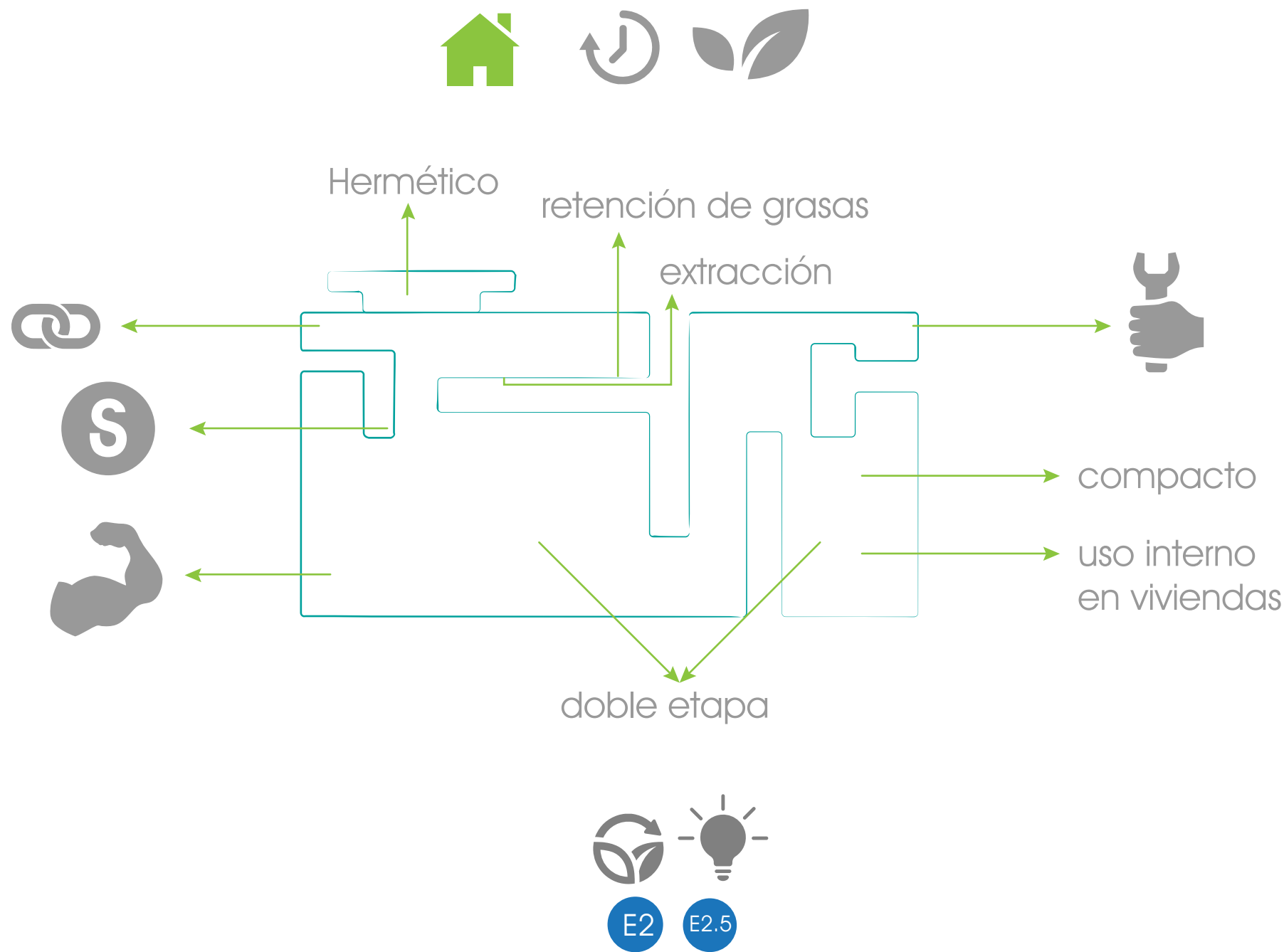


Figura 94. Retenedor de Grasa. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Productos

Tanque Imhoff

Importancia

El tratamiento de las aguas negras es fundamental en cualquier vivienda para un adecuado saneamiento del agua, es necesario aplicarlo siempre y eliminar el material contaminante en etapas y con alta profundidad. Los tanques imhoff son sistemas compactos que permiten un tratamiento mucho más completo que lo sistemas convencionales de fosa sépticas.

Objetivo

Diseñar un tanque imhoff para el tratamiento de las aguas negras de las viviendas, compacto y modular que pueda ser aplicando la cantidad de etapas necesarias según cada proyecto, que permita tener una alta efectividad, calidad en el efluente, capacidad de remoción máxima de contaminantes. Para que este sistema sea un tanque imhoff típico debe contar con cámara de sedimentación, cámara de digestión de lodos y área de ventilación y acumulación de natas, para realizar este sistema mucho más eficiente es necesario agregar una etapa de remoción de arenas previo y material filtrante a la salida para la remoción de materia biológica.

Resultados Esperados

Hacer una limpieza de los sólidos contaminantes pasando por un proceso de limpieza previa esto ayuda al medio ambiente a mantener la sustentabilidad limpiando una porción de aguas. Para mejorar su funcionalidad se debe hacer un análisis evitando los malos olores y mejorando el nivel de la salida del efluente por medio de un material filtrante en la salida del efluente innovando en este proceso

y mejorandolo.

Atributos

- Sistema independiente de la vivienda donde solo llegan el agua del baño.
- Sistema de fácil limpieza y evacuación de los lodos.
- Sistema integrado y conectado con el sistema de biogás y generador de compost natural.
- Sistema inteligente conectado con estado e indicador de mantenimiento.
- Sistema apto para 5000 mil personas o 4 personas por medio de la modulación de diferentes sistemas juntos.
- Materiales resistentes para ser enterrado.
- Zona de ventilación para quitar los malos olores.
- Herméticamente cerrado para poder resistir a inundaciones.
- Filtro de ultra limpieza para la remoción de materia orgánica.

Involucrados

- Diseñador industrial para el diseño de productos
- Familias y comunidades, los encargados de adquirir estos productos.
- Gobierno encargado de dar la aprobación a este producto para uso interno de las viviendas.

Etapas

1. Análisis del funcionamiento de un sistema anaerobio
2. Análisis del uso de los biodigestores y como mejorarlo
3. Análisis de tanques de tratamiento de aguas negras
4. Análisis de productos
5. Diseño de productos.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Tanque Imhoff

Tiempo

6 meses para el análisis del proceso de formación del tanque
2 meses para el diseño y el análisis del producto
4 meses para el análisis de las pruebas
1 año para poder ver los resultados del tratamiento, la salida de lodos y la calidad del agua.

Evaluación

1. Pruebas de efectividad del sistema
2. Pruebas de la calidad del agua (BDO)
3. Pruebas de resistencia al ser enterrado

15.1 Visualización del Plan / Productos

Tanque Imhoff

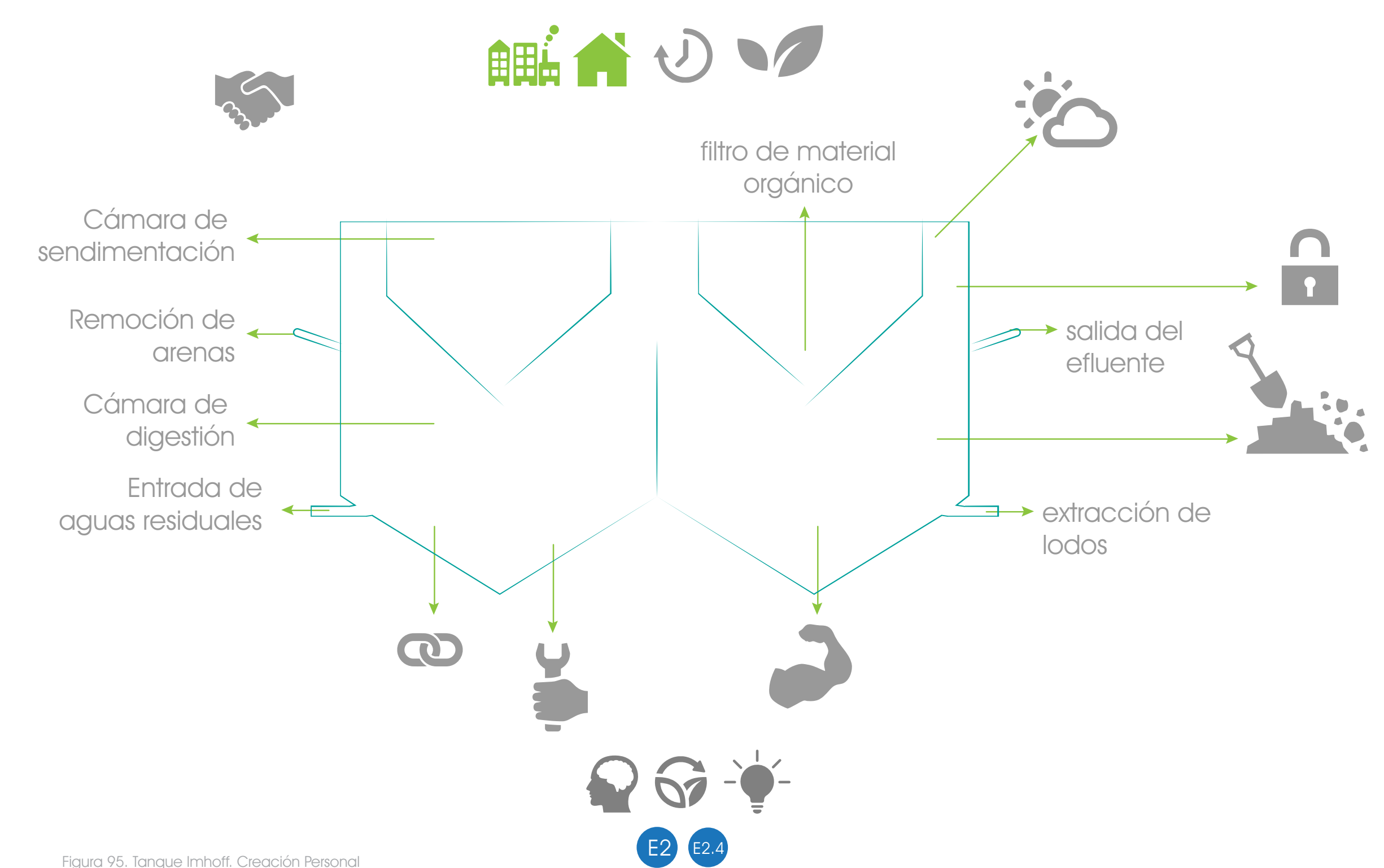


Figura 95. Tanque Imhoff. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Productos

Filtro de plasma, para ultra limpieza.

Importancia

El filtro de plasma es un purificador de bajo consumo que se adapta a un tanque séptico para un ultimo proceso de limpieza de microorganismos en la salida del agua. Necesita energía eléctrica sin embargo es un proceso sumamente confiable que permite sanitizar el agua a costo muy bajo.

Objetivo

Diseñar un filtro purificador de agua que se adapta al tanque imhoff, es necesario que este permita sanitizar el agua a menos de 100watts para realizar un ahorro de energía. El proceso de sanitización funcionará como una cámara interior donde se realizan cambios drásticos de presión y por el efecto de una descarga eléctrica se produce plasma estable que es lo más importante para poder tener un proceso seguro. Es necesario aplicar oxígeno para matar los patógenos del agua de mejor forma.

Resultados Esperados

Realizar una limpieza extrema del agua que proviene del tanque imhoff creando conciencia en la población vertiendo el agua por medio de un pozo de absorción o a los ríos directamente, sin contaminar. Además es innovador ya que no es aplicado a viviendas, y se pueden bajar los costos de electricidad por medio de la aplicación de paneles solares. Además es sustentable ya que se une a diferentes etapas en las viviendas para mejorar la limpieza del agua y es seguro para hacer un vertido directo en los ríos evitando hormonas y patógenos.

Atributos

- Sistema modular con el tanque imhoff para crear un sistema más compacto y efectivo.
- Sistema integrado de presión al ingreso del agua para poder acelerar el proceso de reacción con la cámara de gas.
- Ondas de choque, radiación UV e IR con un control que no efectúe a los usuarios del sistema.
- Capacidad de ser enterrado para evitar exposición directa de la población.
- Adaptación de paneles para mejorar el consumo de 100Wh con respecto a los sistemas tradicionales de sanitización.
- Capacidad de procesar 10000 litros en 24 horas.
- Conexiones estándar para realizar interconexión entre productos.

Involucrados

- Diseñador industrial para el re diseño de este producto mejorandolo y permitiendo ser implementado en viviendas.
- Familias, que adquieren este productos mejorando la conciencia.
- Gobierno que habilite la compra y el aval de este producto
- Alianzas para que las comunidades de bajos recursos sean parte de esta iniciativa.

Etapas

1. Funcionamiento de plasma
2. Adaptación a las viviendas
3. Capacidad de un diseño compacto para comunidades y para viviendas.
4. Diseño de productos
5. Implementación efectividad.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Filtro de plasma, para ultra limpieza.

Tiempo

6 meses para el análisis de producto

6 meses para el diseño del nuevo sistema de purificación por plasma.

2 meses para pruebas

Evaluación

1. Pruebas de efectividad del sistema
2. Pruebas de la calidad del agua (BDO)
3. Pruebas de resistencia al ser enterrado
4. Capacidad de limpieza del agua.

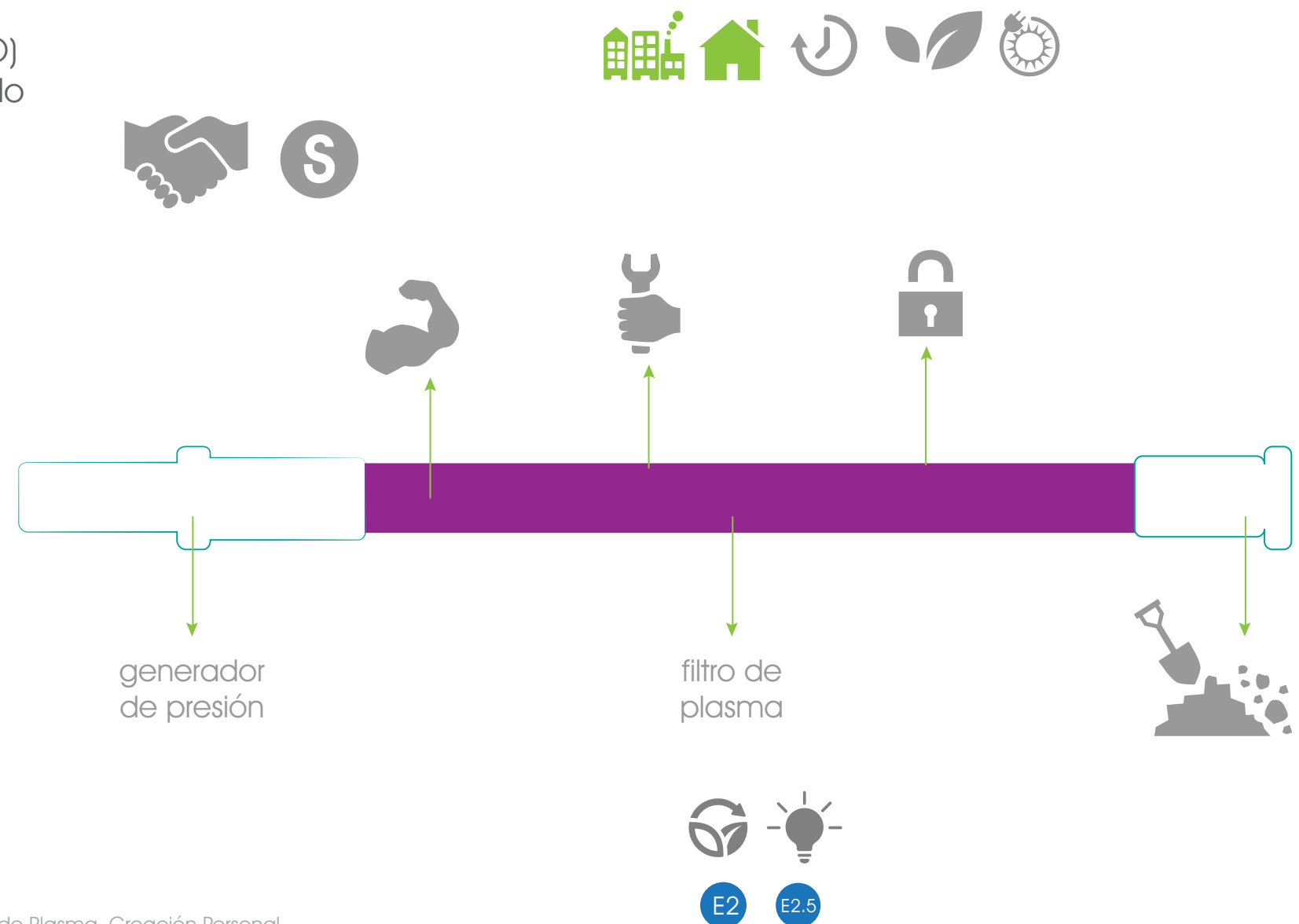


Figura 96. Filtro de Plasma. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Productos

Ahorradores de agua

Importancia

Aún con diferentes medidas para poder cuidar el agua de las viviendas, los planes de cambio deben empezar por pequeñas etapas, y los productos que ya existen en el mercado como perlizadores, ahorradores de agua, permiten empezar a generar conciencia.

Objetivo

Incorporar dentro de las viviendas como primera etapa, perlizadores y sistemas para ahorrar a bajo precio, que permita a todas las familias de todas las clases sociales ahorrar agua.

Resultados Esperados

Incorporar productos estandarizados en las viviendas como una primera etapa.

Atributos

- Sistemas de bajo costo
- Sistemas estandarizados
- Sistemas presentes en el mercado
- Productos que tienen una larga experiencia en el mercado.

Involucrados

- Familias, encargadas de adquirir los productos
- Empresas privadas de crear el producto a un bajo costo o distribuirlo a un bajo costo

Etapas

- Análisis de productos planteados.
- Análisis de los sistemas que benefician al mercado.

Tiempo

2 meses para la investigación, distribución y planteamiento de productos.

15.1 Visualización del Plan / Productos

Ahorradores de agua



Figura 97. Ahorradores de Agua. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Servicios

Dinámica Comunal

Importancia

La dinámica comunal se basa en una serie de servicios que se pueden ir expandiendo con el tiempo y dependiendo de las necesidades de las comunidades, esto con el fin de generar, por medio de espacios y actividades en conjunto, una comunidad que valore la racionalidad, reutilización al máximo de todas las sustancias y que por lo tanto tome conciencia de lo mucho que se puede generar con el agua, así como otras sustancias que genera la limpieza de agua.

Objetivo

Generar conciencia por medio de diferentes servicios y espacios, que pueden determinar una dinámica comunitaria en donde todos aportan algo de su parte. Esto permitiría disfrutar de espacios seguros, re-forestación de parques, siembra de cultivos y riego de espacios que embellecen sectores públicos. Esto con el fin de devolverle a la naturaleza un respiro, a la comunidad un espacio de interacción y belleza escénica. Además por medio de alianzas sería posible dotar, de tecnología para poder hacer espacios más saludables y que permitan llegar a todas las poblaciones.

Resultados Esperados

Espacios de interacción y reforestados por medio de aplicación de los sistemas las diferentes sustancias de reuso, esto generaría conciencia por medio de servicios pero también sustentabilidad al mejorar un espacio y mejorar la calidad de vida si se siembra o si se reforesta un lugar. Además por medio de las alianzas es posible tomar espacios y dotarlos de tecnología creando espacios innovadores y diferentes.

Atributos

- Espacios hermosos para las comunidades, tales como parques tecnológicos, zonas de siembra de productos que se puedan regar con agua re-usada según el Reglamento de vertido y reuso de aguas residuales.
- Aplicación de los sistemas para el reuso, tales como sistemas de riego, sistemas de reuso, sistemas comunales para atender y acceder a agua potable.
- Capacidad de generar conciencia por medio del trabajo y la reutilización de materiales.
- Diferente e innovador con respecto a los espacios normales en los barrios.
- Generadores de empleo capacitando e incorporando personas de la misma comunidad que no tengan empleo.
- Unidos por medio de alianzas a proyectos de mejora social que permitan incorporar tecnología, conectores solares, espacios para conectar las computadoras, Internet y otras aplicaciones que pueden mejorar la calidad de vida de los incorporados en este sistema.

Involucrados

- Diseñador industrial, encargado de crear alianzas y la capacidad para diseñar los diferentes espacios según comunidades y lugares disponibles.
- Arquitectos del espacio, ya que son los encargados de darle forma a un lugar.
- Gobierno, dan aval para poder crear y hacer uso de esos espacios.

Etapas

1. Generación de espacios

15.1 Visualización del Plan / Servicios

Dinámica Comunal

2. Capacidad de aplicación
3. Análisis del proyecto a desarrollar

Tiempo

Alrededor de 2 o 3 años que se logre implementar los espacios y el cultivo, y empezar a ver frutos en la población.

Evaluación

1. Verificación de la conciencia por medio de encuestas en los hogares.
2. Beneficios de tener espacios saludables para la población.

15.1 Visualización del Plan / Servicios

Dinámica Comunal

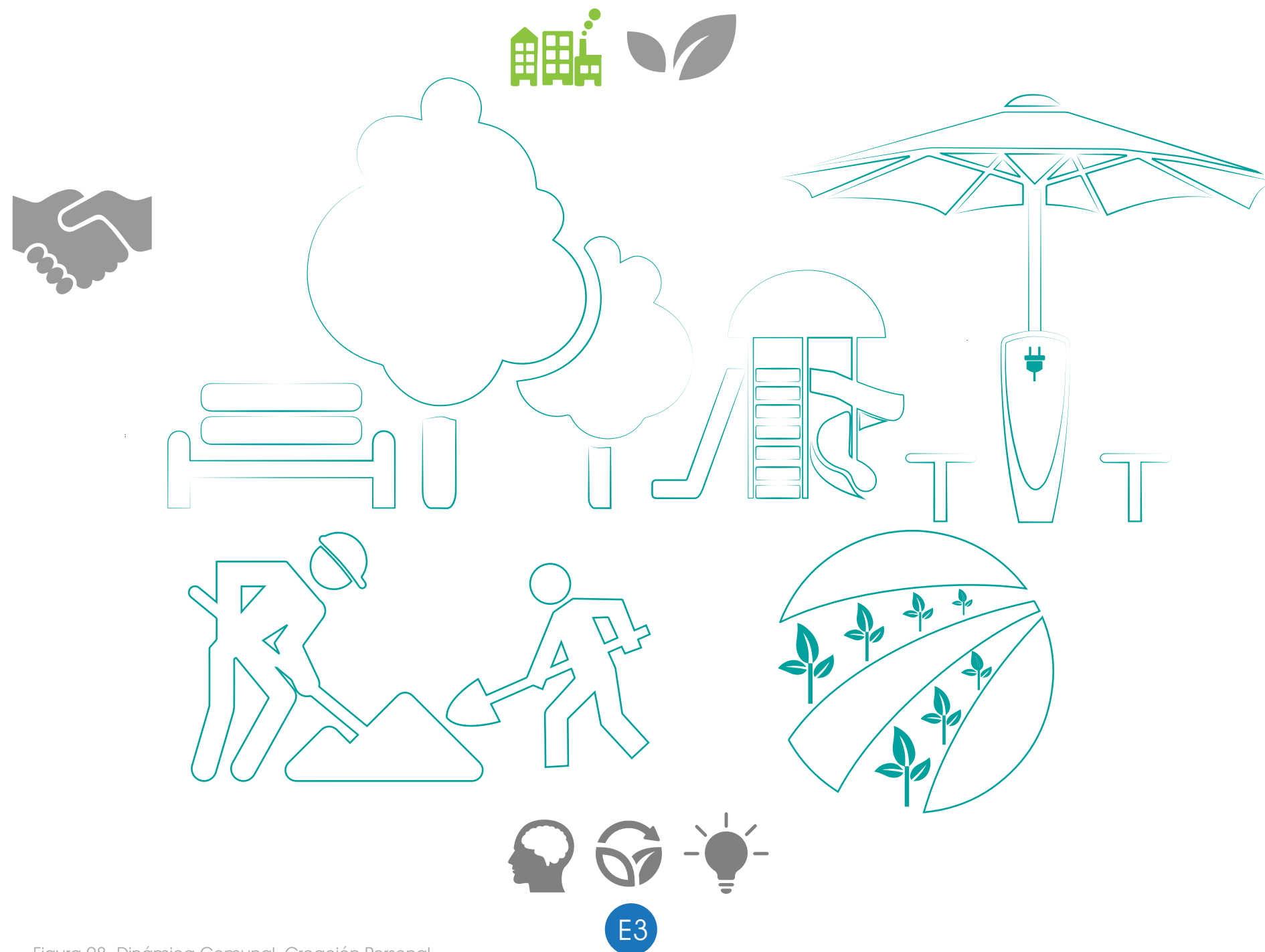


Figura 98. Dinámica Comunal. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Servicios

Sistemas de riego con agua de reuso

Importancia

El agua que sale de las viviendas puede ser reutilizada en ciertas labores, sin embargo por regulaciones nacional documentadas en el Reglamento de vertido y reuso de Aguas Residuales, solo puede ser utilizada bajo ciertos estándares determinados en el artículo 33, por lo tanto para poder reutilizar todo el agua que sale de las viviendas al menos dos veces reutilizada se desea implementar un sistema de riego por medio de goteo y así poder dar un uso adecuado al agua a nivel comunal.

Objetivo

Diseñar un sistema de riego para proyectos comunitarios por medio del agua de tercer uso que sale de las viviendas pasando por filtro para dejarlo de la calidad necesaria para poder ser reutilizada según el Reglamento, así aprovechando al máximo en un espacio donde requiere gran cantidad de agua como zonas recreativas y zonas de cultivos, estos puedan ser apoyados por medio de alianzas con diferentes empresas o entidades interesadas en el proyecto, con el fin de utilizar menos agua potable a nivel comunal.

Resultados Esperados

Se espera que el sistemas de riego pueda unir las agua provenientes de las viviendas, pasarlo por un proceso de filtrado y aplicarlo en cosecha o cultivos en conjunto para poder reforestar zonas y así crear espacios de interacción todo esto con el objetivo de crear dinámica comunal, además de conciencia en la población, una mejor calidad de vida y una forma diferente de involucrar a las familias en proyectos que generan conciencia y ayudan a capacitarse.

Atributos

- Conciencia en la población por medio de la reutilización de todos las sustancias sobrantes.
- Innovación por medio de la aplicación del agua en diferentes servicios, como la generación de cultivos.
- Capacidad de crear una dinámica comunal.
- Racionalidad por medio de la utilización máxima de las sustancias naturales.
- Sistema discreto y de bajo mantenimiento.
- Sistema inteligente programable de fácil uso para todas las poblaciones.
- Seguro contra robos en espacios abiertos o barrios peligrosos e igual en zonas cerradas como edificios o condominios.
- Debe estar conectado con los tanques de almacenamiento de agua de reuso por lo tanto la estandarización es importante y la integración.
- Debe ser resistente a la intemperie.
- Sistema modular para poner unir varias etapas dependiendo de donde se ubique.

Involucrados

- Diseñador industrial para el diseño de productos
- Comunidades, encargadas de mantenimiento y uso del producto.
- Arquitectos, indican si se puede utilizar en algún terreno.
- Entidades de apoyo para la generación de alianzas.

Etapas

1. Generación de plan para red
2. Aplicación en un servicio o varios comunales.
3. Diseño de las instalaciones

15.1 Visualización del Plan / Servicios

Sistemas de riego con agua de reuso

4. Implementación
5. Alianzas con diferentes empresas

Tiempo

Alrededor de seis meses buscando materiales e implementando la red de servicios.

Evaluación

1. Prueba de aplicación de la red según suelo.
2. Verificación de los beneficios y del nulo costo de agua potable necesaria para poder mantener los espacios a crear.

15.1 Visualización del Plan / Servicios

Sistemas de riego con agua de reuso

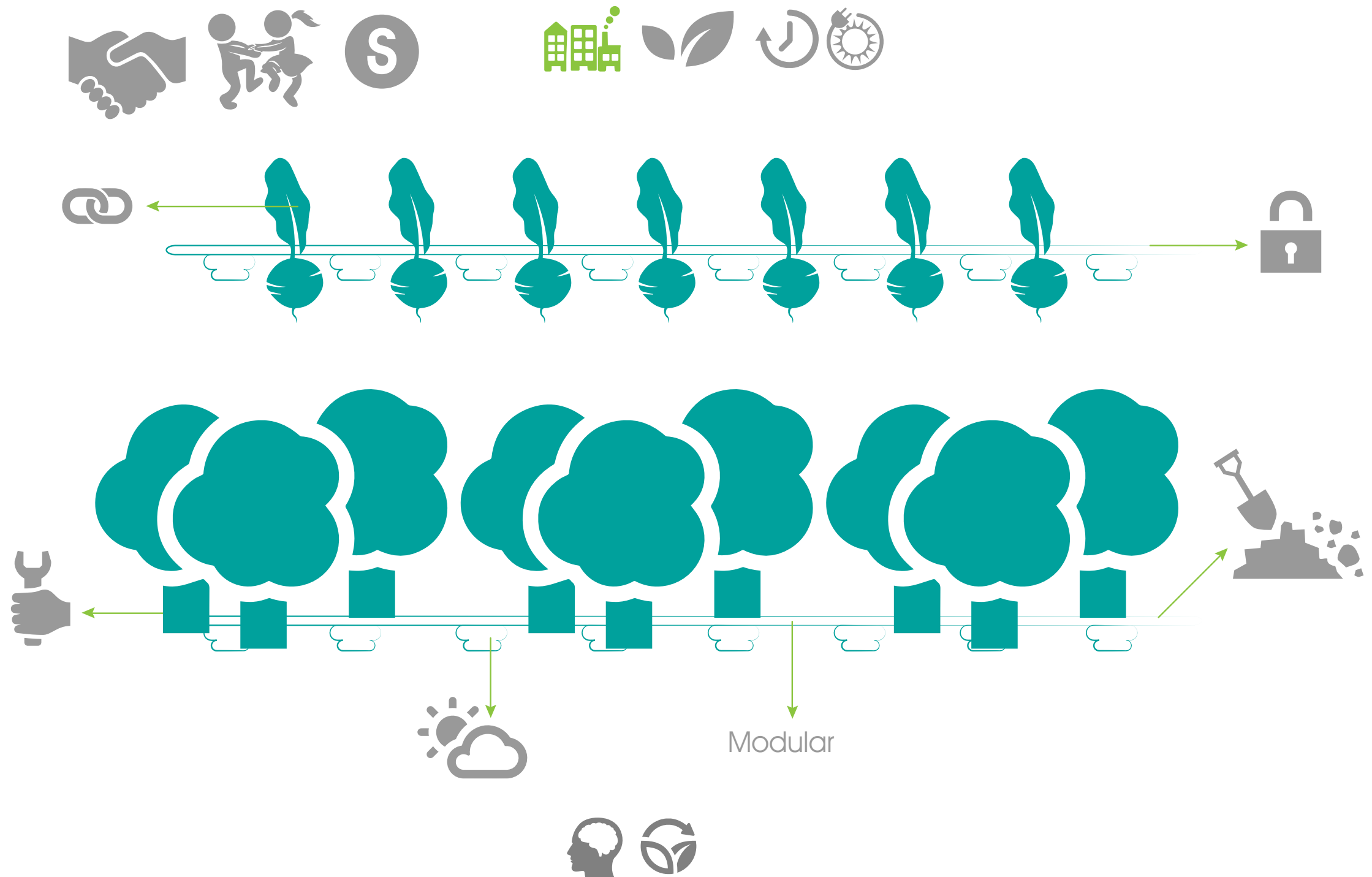


Figura 99. Sistema de Riego. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Servicios

Red de distribución de agua para comunidades

Importancia

Las comunidades de más bajos recursos son las más vulnerables si de acceso agua potable se trata, cuando existen racionamientos son los primeros lugares donde quitan el agua y el gobierno no da una explicación razonable. Además es posible que mantengan durante un tiempo sin agua a estas comunidades.

Objetivo

Brindar un servicio de una red de distribución de agua para comunidades de forma eficiente que involucre familias que desean colaborar comunalmente por medio de una distribución equitativa de las aguas, aplicando no solo para agua potable sino también para las aguas re-usadas que ayudarían a facilitar la vida y tener agua para momentos básicos como el baño. Además permitiría acceder a productos, como el tratamiento de aguas, para poder tener un sistema más integral aun cuando las personas no tengan tanto dinero para acceder a ellas. Y por medio de alianzas unirse a reconstruir lugares como parques y para la siembra.

Resultados Esperados

Que la comunidad tenga agua aunque sea escasa o no generen tanto consumo unos u otros por igual, pero que la distribución de agua sea equitativa. Por lo tanto esto generaría conciencia por medio del involucramiento de todas las familias y ayudaría a mejorar la sustentabilidad ya que brinda una mejor calidad de vida a las comunidades. Este sistema es aplicado como hace el gobierno sin embargo este ayudaría a generar dinámica comunal.

Atributos

- Un servicio que funcione para un conjunto de viviendas organizadas.
- Servicio que puede generar dinámica comunal y conciencia de unos con otros.
- Servicio que puede ser activado en caso de emergencia para comunidades con mucha falta de agua como en verano o cuando apliquen racionamientos por medio de reservas en tanques.
- Sistema que pueda ayudar a las poblaciones más marginales.

Involucrados

- Diseñador industrial para el diseño de la estrategia de integración de las viviendas.
- Arquitectos, para las modificaciones en las viviendas para el acceso de agua a todos.
- Comunidades y familias que desean trabajar en conjunto.
- Alianzas para beneficiar a las comunidades de bajos recursos.

Etapas

1. Análisis de las condiciones de las comunidades
2. Análisis de las familias y de la posibilidad de tener algunos productos.
3. Diseño del sistema de distribución de agua equitativa
4. Diseño de un sistema de emergencia para la unificación de aguas por parte de la comunidad.

Tiempo

2 meses de análisis para las condiciones

15.1 Visualización del Plan / Servicios

Red de distribución de agua para comunidades

4 meses para el desarrollo del plan

Evaluación

1. Poner en funcionamiento el plan y que sea a prueba de emergencias.

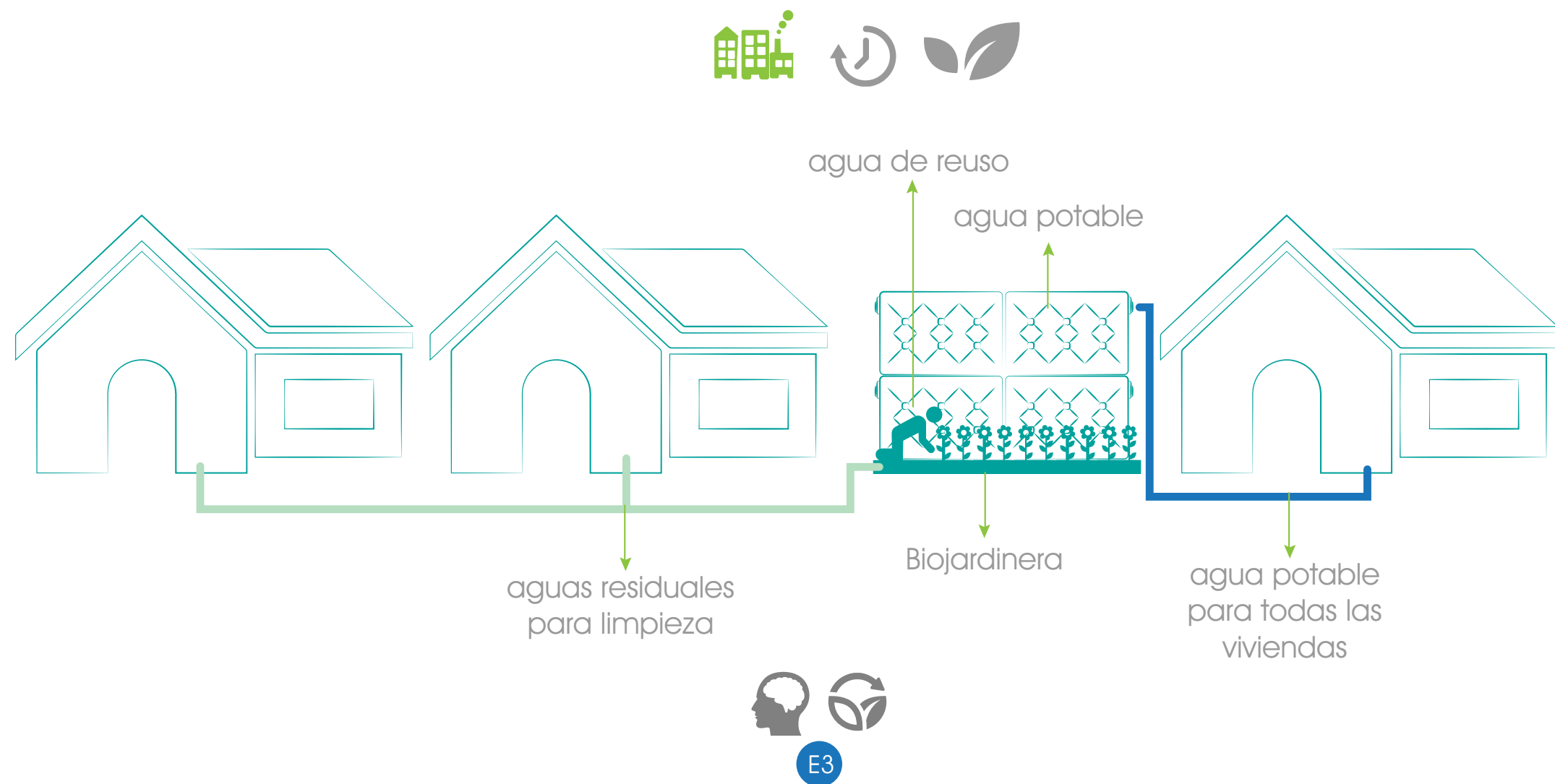


Figura 100. Distribución de Agua. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Servicios

Capacitación para el manejo de los productos del plan.

Importancia

Las plantas y los procesos de tratamiento de aguas no se pueden mantener si no existe una capacitación adecuada sobre la importancia de tener estos productos y de los beneficios que es re-usar agua.

Objetivo

Capacitar a la población que adquiere los productos pensados en el plan estratégico para que entienda la importancia de tener un sistema integral para el reuso de las aguas, además de cómo funcionan los productos y cómo deberían cuidarse y administrarse.

Resultados Esperados

El manejo adecuado de los productos y de la importancia de tener un sistema para el reuso de agua esto ayudaría a mejorar la calidad de vida de la población y generar conciencia por medio de la explicación de los productos del plan y de la importancia de mantenerlos funcionando adecuadamente.

Atributos

- Capacitación sencilla y clara por medio de infografías y de elementos tangibles para un mejor entendimiento de los productos.
- Adecuada para todas las edades
- Corta que permita requerir un corto tiempo
- Sin Costo
- Sencilla y explicación actualizada de cada proceso.
- Explicación de mejoras con respecto a los productos tradicionales.

Involucrados

- Diseñador industrial para el diseño de los manuales de la capacitación
- Familias quienes son los que reciben la capacitación
- Comunidades para los sistemas integrados entre familias.

Etapas

1. Análisis de las familias y de cada uno de las características de los productos.
2. Realizar la capacitación
3. Analizar la mejor manera de presentar los productos.

Tiempo

4 meses para la recopilación de todas las características de los productos.

Evaluación

1. Funcionamiento adecuado de todos los productos
2. Sistema de revisión pos compra después de un tiempo para determinar si la capacitación es efectiva.

15.1 Visualización del Plan / Servicios

Capacitación para el manejo de los productos del plan.

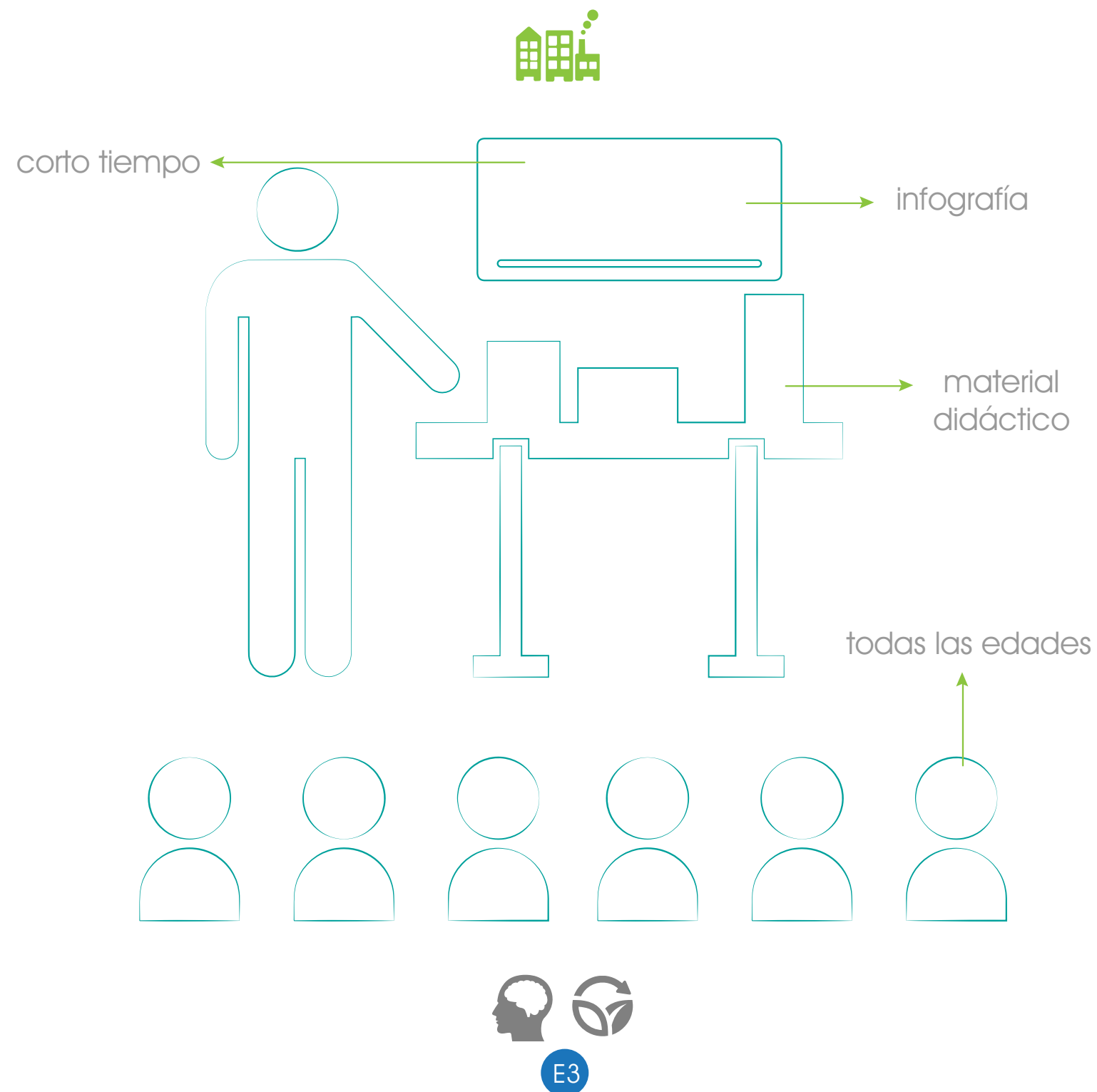


Figura 101. Capacitación. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Servicios

Mantenimiento

Importancia

Los productos necesitan un mantenimiento constante para que estos funcionen durante mucho tiempo. Y el problema mas grande de los productos existentes es que requieren un excesivo mantenimiento se les olvida que deben hacerlo.

Objetivo

Ofrecer un servicio de mantenimiento a los dueños de los productos, programando citas y creando un trabajo que brinde una experiencia de seguridad durante un largo tiempo.

Resultados Esperados

Brindar una experiencia de seguridad y tranquilidad de que los sistemas y productos siempre van a funcionar de manera correcta y bajo los estándares esperados. El mantenimiento aumenta la efectividad y mejora la sustentabilidad del sistema, promoviendo un mejor uso del mismo.

Atributos

- Brindar una experiencia de completa seguridad.
- Mantener un equilibrio en el sistema ofrecido
- Hacer que las familias no dejen degradar el sistema.
- Generar confianza de los usuarios en el plan.

Involucrados

- Diseñador industrial para el diseño del plan de mantenimiento
- Familias las que reciben el beneficio.

Etapas

1. Análisis de los productos y del mantenimiento básico que necesitan

2. Como se van a dar las emergencias para poder hacer un seguimiento constante.

Tiempo

6 meses para crear un sistema completo de mantenimiento y de alertas de cada uno de los productos.

15.1 Visualización del Plan / Servicios

Mantenimiento

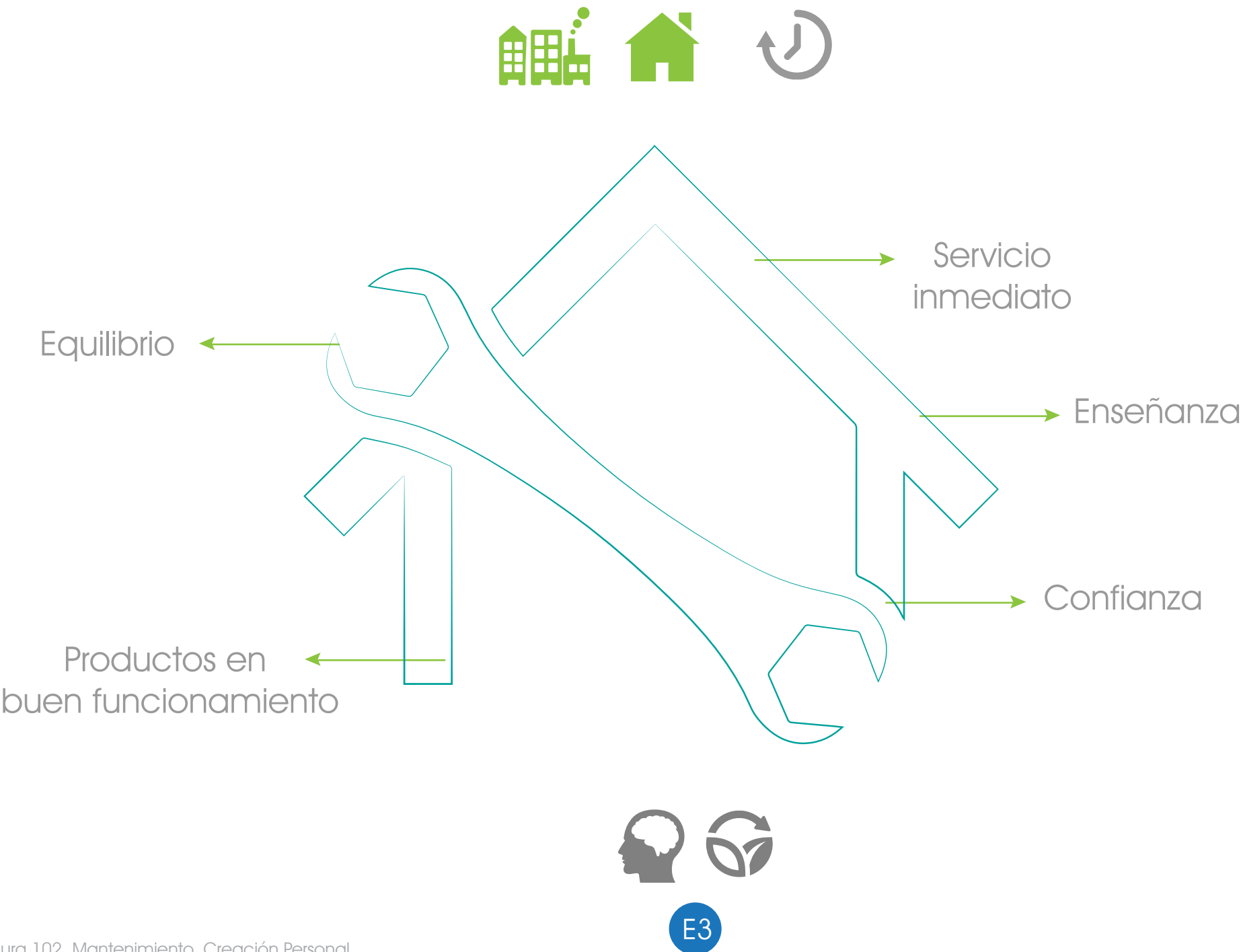


Figura 102. Mantenimiento. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Servicios

Instalación de los productos

Importancia

Se conoce de la importancia de un producto bien instalado y bien usado dura todo su ciclo de vida programado; y este es uno de los problemas más comunes para los reclamos del porque los productos no funcionan adecuadamente.

Objetivo

Crear un servicio de instalación para todos aquellos que adquieran el plan, en las etapas necesarias para completarlas. Además buscar el equilibrio en las comunidades que desean adquirirlo, incentivando las alianzas con asociaciones o el mismo gobierno.

Resultados Esperados

La instalación adecuada de los productos en cada vivienda o a nivel comunal. Esto permitiría tener conciencia de los productos están siendo implementados correctamente y ayudaría a mantener la funcionalidad esperada junto con un buen mantenimiento.

Atributos

- Sin costo
- Incentivando a la participación a las personas que aprendan.
- Haciendo la instalación por etapas
- Generando planes de instalación comunal y residencial.

Involucrados

- Diseñador industrial para el diseño de la instalación de los productos y los manuales adecuados.
- Las familias las cuales se verán beneficiadas
- Las comunidades para la instalación y el seguimiento de

los planes.

Etapas

1. Análisis de los productos que se diseñan y cuales son las bases para la instalación
2. Como hacer parte de a las comunidades de la instalación de los diferentes productos.
3. Análisis del seguimiento de las personas que adquieren los productos y necesitan la cooperación.

Tiempo

6 meses para un plan para poder hacer la instalación y la forma de distribución de los productos.

15.1 Visualización del Plan / Servicios

Instalación de los productos

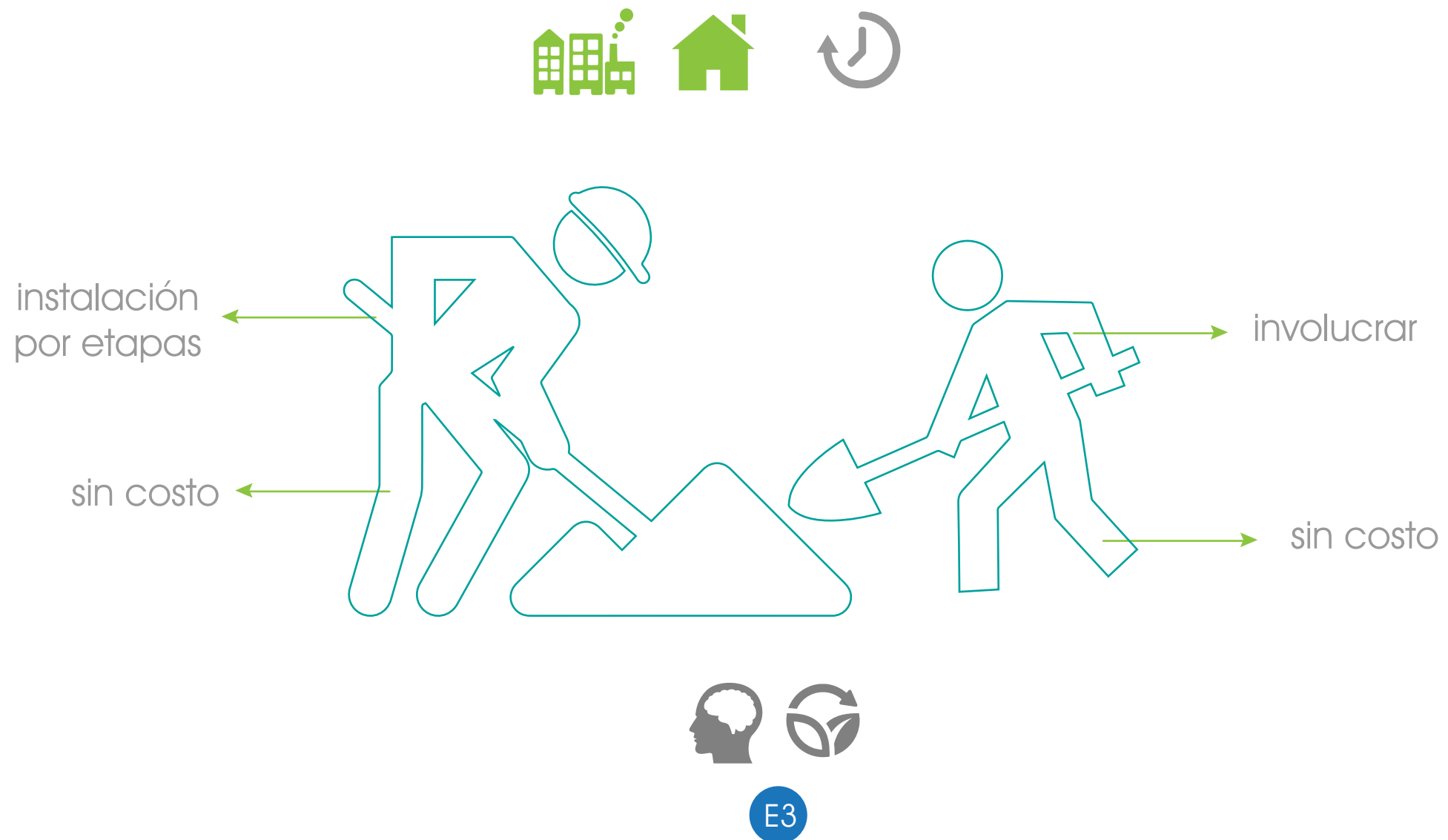


Figura 103. Instalación de productos. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Servicios

Sistemas de unificación de productos

Importancia

Las comunidades que tienen mayores problemas con el manejo de agua son aquellas que son mas pobres y son las que tienen escasez con una alta frecuencia.

Objetivo

Diseñar un servicio para poder unificar los productos como el tratamiento de agua, biojardinera, sistemas de cultivos para las comunidades, esto con el fin de crear beneficios para los que tienen mayor cantidad de problemas con el manejo de aguas negras y con el agua potable.

Resultados Esperados

Comunidades puedan reunir los esfuerzos para poder tener sistemas que se unifiquen y beneficien a todos por medio de la distribución del agua potable y la extracción segura de las aguas con sistemas de tratamiento. Con esto es posible crear conciencia en la población y una mejor sustentabilidad de los productos y del plan. Además al introducir características en todos los productos para poder unificarlos implica que estos poseen sistemas innovadores y diferentes.

Atributos

- Involucrar una comunidad
- Los más necesitados puedan obtener un beneficio a la hora de verter las aguas en una planta de tratamiento con mantenimiento y funcionamiento adecuado.
- Despojar al gobierno de asociados para la limpieza de las aguas creando plantas de tratamiento comunales con los productos similares a los de las viviendas.
- Involucrar características de unificación en cada producto.

- Generar alianzas para facilitar la distribución adecuada de los beneficios en cada vivienda.

Involucrados

- Diseñador industrial para el diseño del plan
- Comunidades las cuales van a estar directamente involucradas.
- Gobierno ya que va a facilitar las cosas para ellos.

Etapas

1. Análisis de la comunidad donde se realizará la unificación de los productos para el tratamiento de aguas.
2. Alternativas para poder involucrar el plan
3. Estudio del espacio de donde y como colocar los productos.

Tiempo

- 4 meses para el estudio de espacios
- 4 meses para la colocación de los sistemas de tratamiento.

Evaluación

1. Pruebas de fuerza y presión del espacio
2. Calidad del agua a la salida de la misma.

15.1 Visualización del Plan / Servicios

Sistemas de unificación de productos

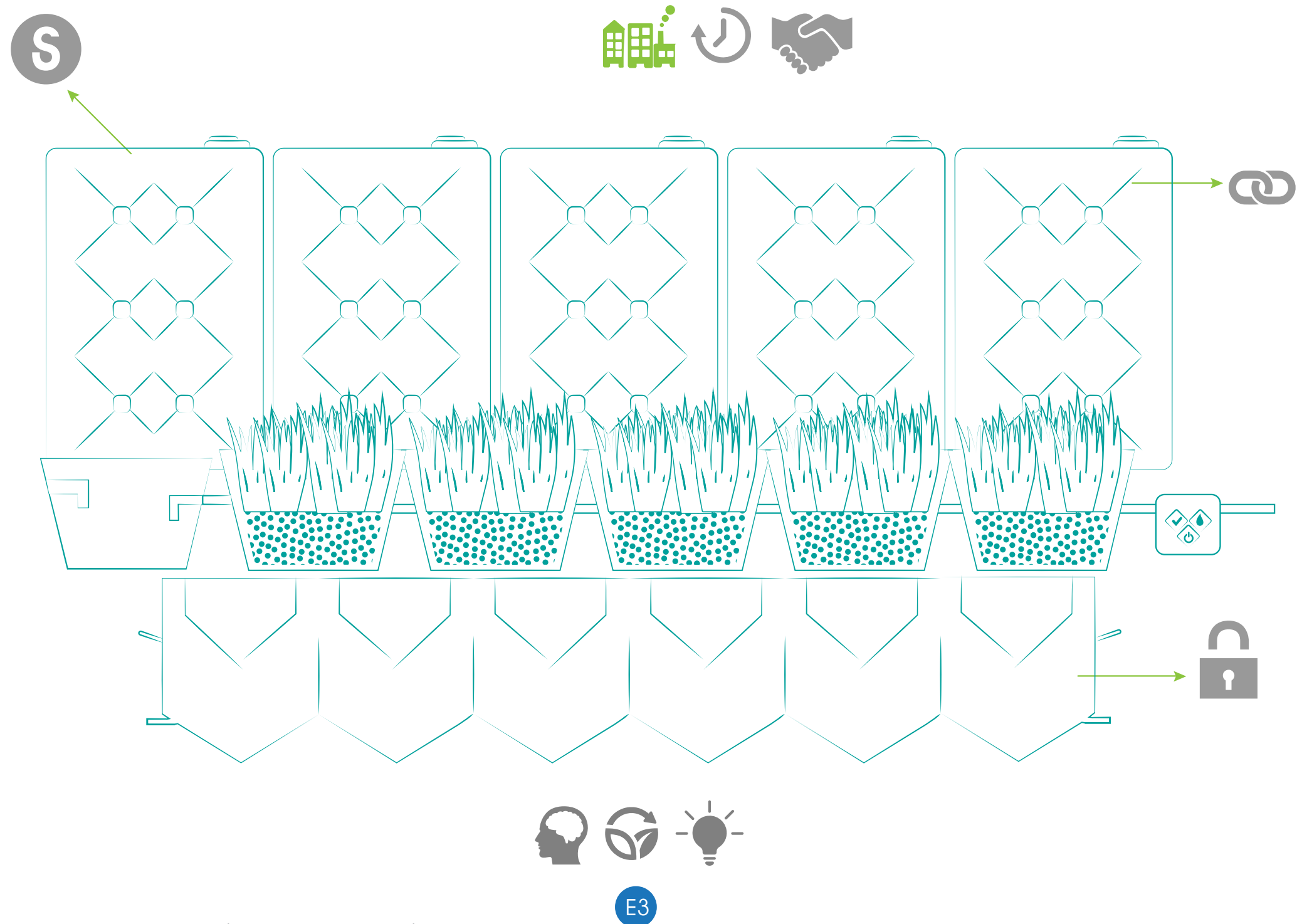


Figura 104. Unificación de productos. Creación Personal

15.1 Visualización del Plan / Servicios

Distribución equitativa de beneficios.

Importancia

Para las comunidades más restringidas de los recursos naturales es importante poder tener una repartición equitativa de todos los beneficios, al ser los más restringidos necesitan poder tener ayuda extra.

Objetivo

Diseñar una serie de estrategias que ayuden a la repartición equitativa de todos los beneficios que puede generar el reuso de las sustancias naturales en las comunidades que tienen mayor problemas de evolución.

Resultados Esperados

Generar beneficios para todos los incluidos aunque la parte de aporte sea muy pequeña de esta forma se forma una comunidad que ayuda a los que tienen muy poco. Esto genera sustentabilidad lo cual mejora la calidad de vida y ayuda a generar conciencia con otras comunidades y personas necesitadas.

Atributos

- Involucrar a la comunidad
- Generar dinámica comunal
- Bajar la carga que cae sobre el sector público
- Una repartición equitativa dentro de la comunidad
- Generar espacios de interacción.

Involucrados

- Diseñador industrial para el diseño de las estrategias
- Comunidades aquellos entre los que se va a dividir los beneficios.

- Gobierno, van a tener una carga mas ligera con apoyo comunal.

Etapas

1. Análisis de la comunidad donde se van a aplicar el plan estratégico.
2. Verificación de los beneficios que se pueden generar.
3. Análisis de la integridad y del tiempo que toma en formar una dinámica comunal

Tiempo

No existe un tiempo establecido para poder analizar un sector de la población ya que las comunidades son cambiantes.

15.1 Visualización del Plan / Servicios

Distribución equitativa de beneficios.

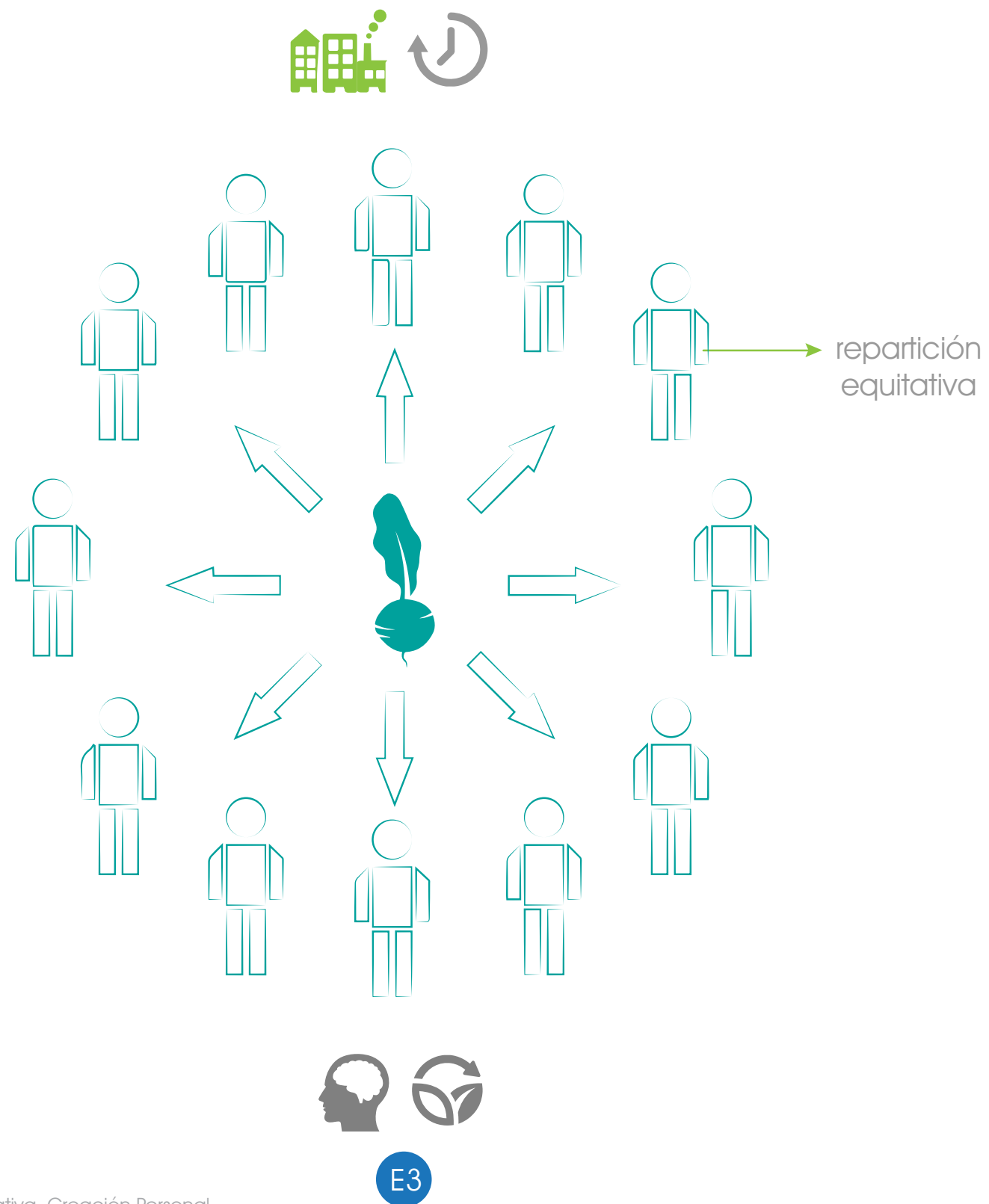


Figura 105. Distribución Equitativa. Creación Personal

15.2 Integración de Productos en viviendas

Uno de los valores del presente Plan Estratégico de Diseño de Productos es la capacidad para poder unir sus productos y que funcionen para familias o comunidades.

Es importante reconocer la importancia de que los productos funcionen en conjunto creando valor a la propuesta y haciéndolos integrales para poder tener sistemas más compactos.

Por lo tanto se proponen dos visualizaciones de como funcionan los sistemas en una vivienda en la figura# 106 y en las comunidades en la figura# 107; en estos se puede observar el conjunto de las aguas como se transforman las aguas de potable a sucia y de sucia a limpia; como se descargan de la vivienda y la posibilidad de integración de los productos.

15.2 Integración de Productos en viviendas

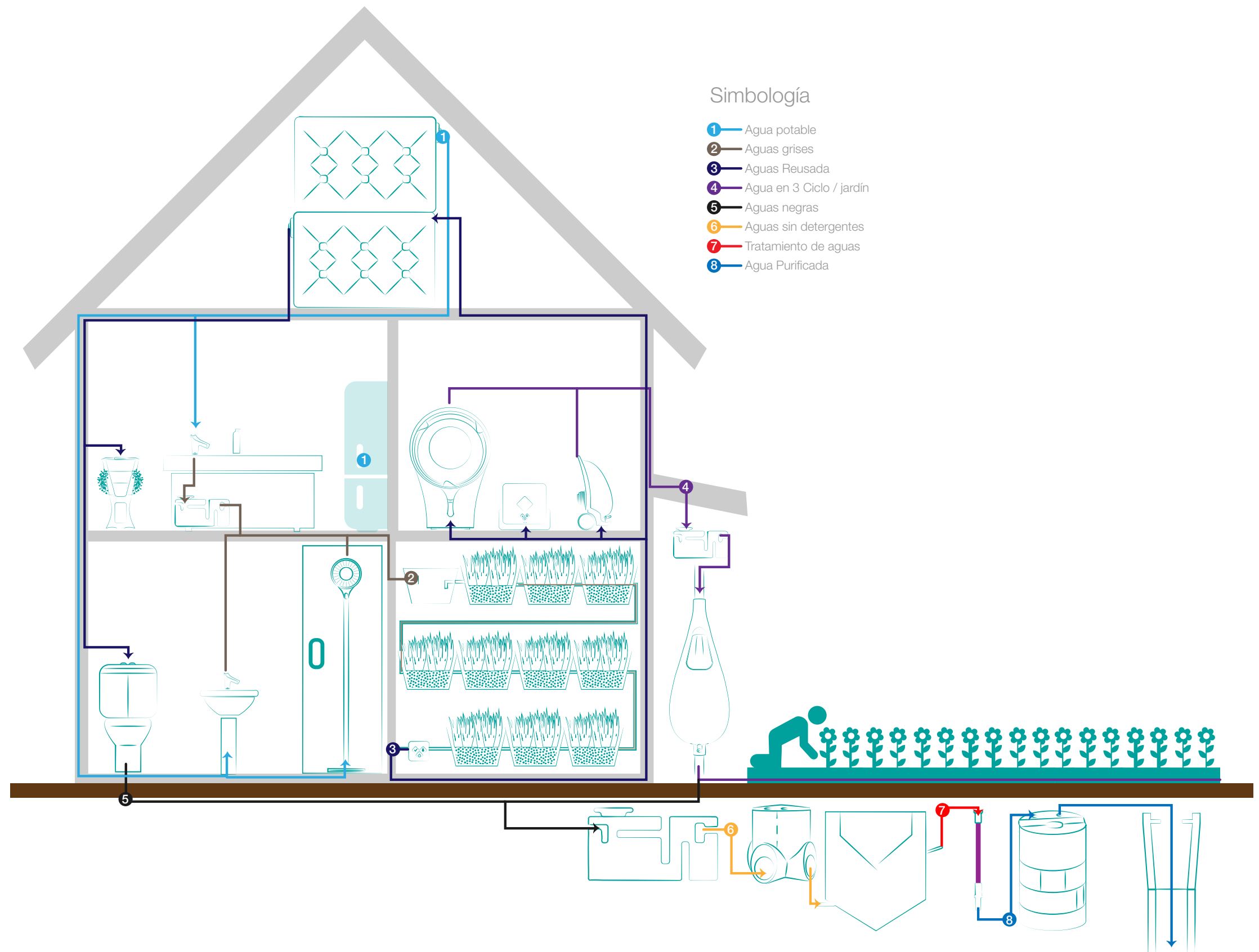


Figura 106. Productos en Vivienda. Creación Personal

15.2 Integración de Productos en Comunidades

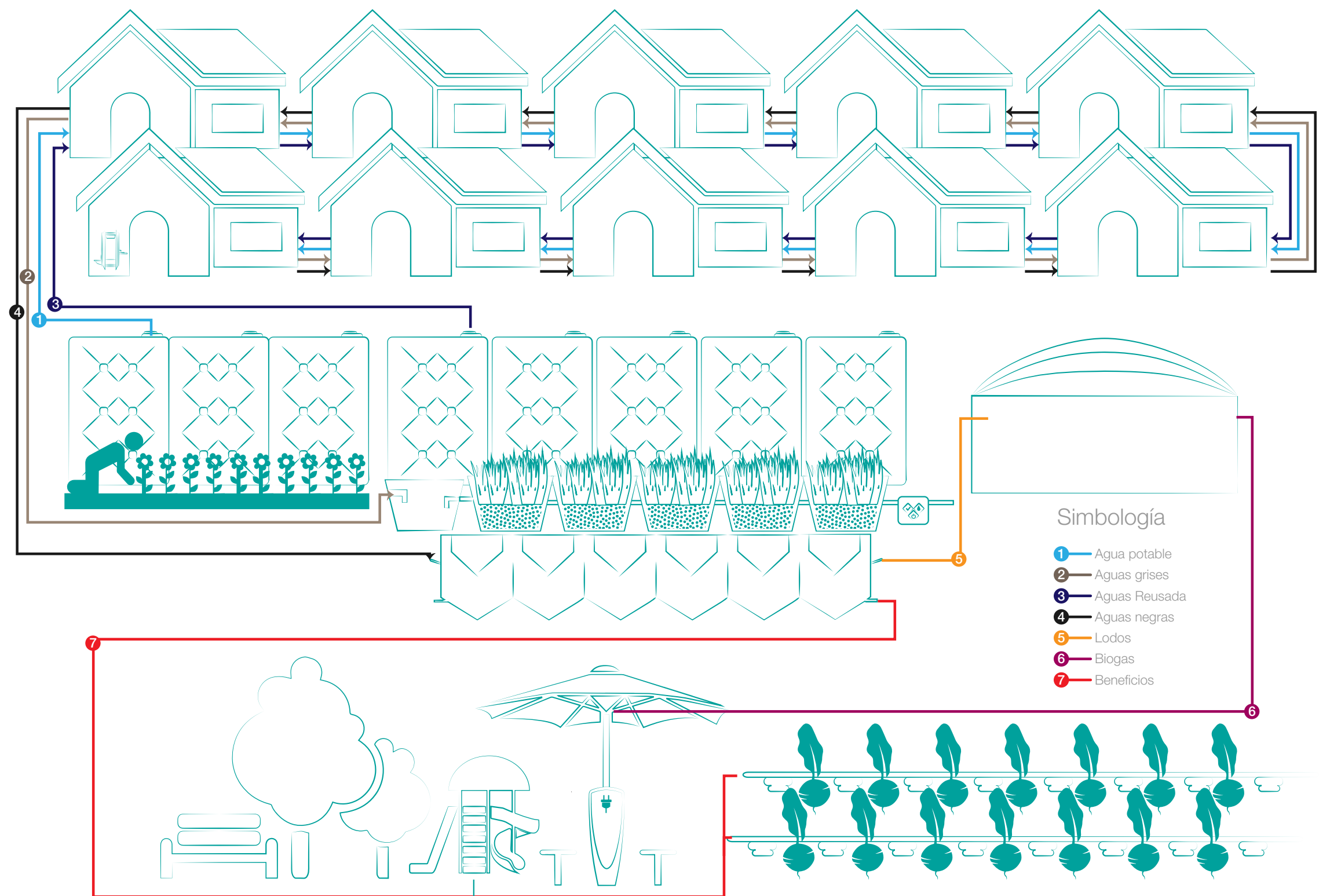


Figura 107. Productos en Comunidad. Creación Personal

16. Impacto del proyecto

A Nivel Nacional y Proyecto Los Tajos

El proyecto iniciará en la GAM ya que para el 2015 se empezará con la implementación parcial de una planta de tratamiento para 45.000 personas de Desamparados, Los Guido, San Miguel y La Capri.

Este proyecto tiene al menos 3 años de retraso, con un proceso que inicio desde el 2007 con la investigación y el análisis del sector; según el Financiero en su artículo Proyecto para tratamiento de aguas de la GAM ya comprometió 29% de la inversión, indica que en el 2007 se necesitaba recolectar las aguas de 45.000 personas sin embargo desde el 2007 al 2015, que se va a implementar el proyecto, se proyecta un aumento del 40% de la población, al menos 1.070.000 personas; por lo tanto la situación quedaría de la misma manera a como está actualmente.

Por lo tanto el plan ayudaría a solucionar los problemas que se tienen en la descarga de aguas residuales en los ríos, en un corto plazo ya que involucraría familias de clase alta y clase baja promoviendo la conciencia en todos los sectores de la población. Además permitiría mejorar comunidades dando trabajo, ofreciendo beneficios que se obtendrían del reuso de las aguas y permitiendo que comunidades tengan lugares seguros para poder desarrollarse.

Posteriormente el plan es expandirse a las zonas rurales donde también el agua afecta por parte de sequías, por lo tanto después de ver las ventajas en las zonas urbanas se debe pensar en las zonas rurales.

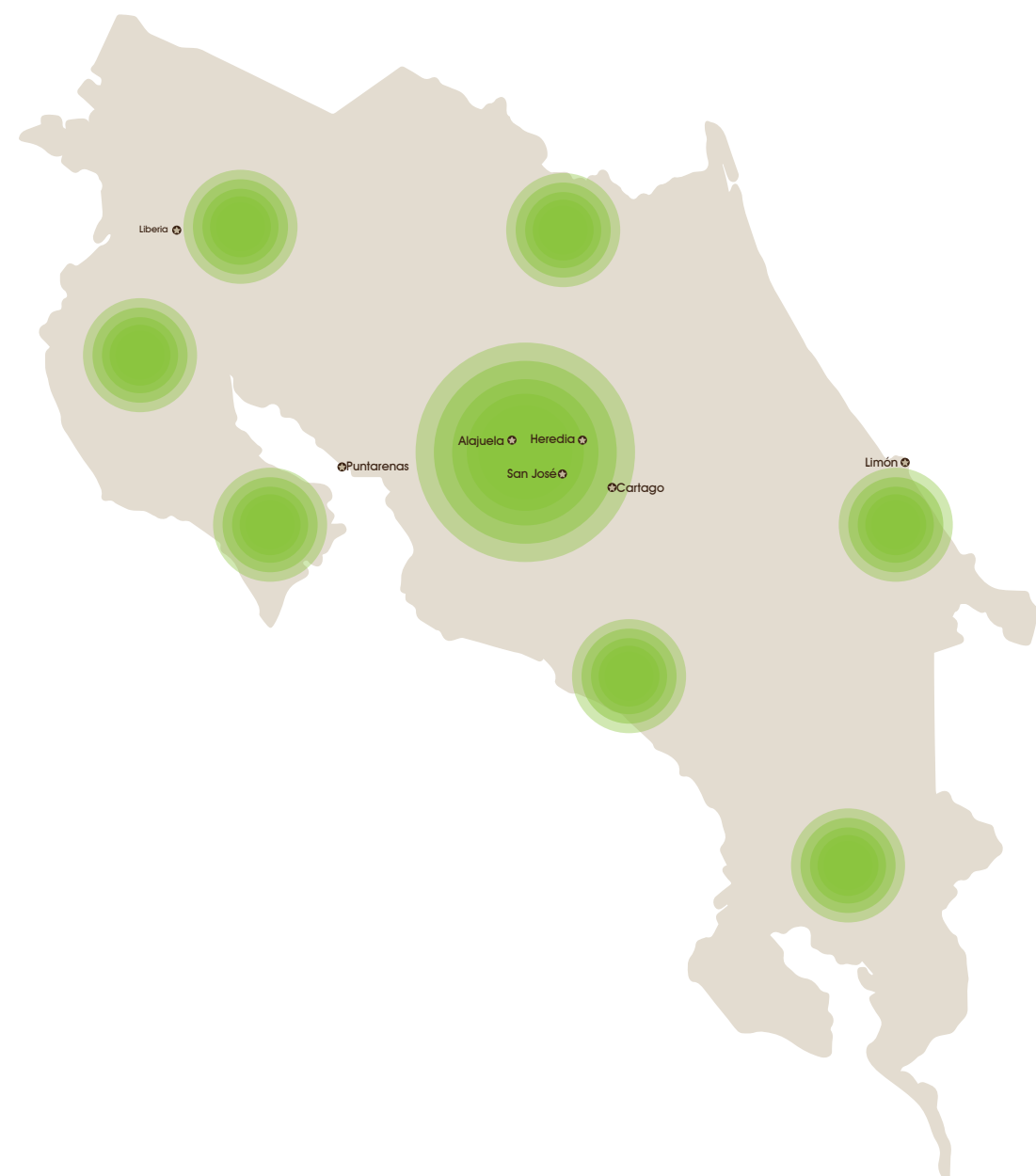


Figura 108. Mapa de Impacto Nacional. Creación Personal

16. Impacto del proyecto

Diferenciación

El aprovechamiento de las aguas residuales y el reuso de aguas grises es sin duda un tema muy atractivo por los problemas de recursos que se tienen en el mundo. En Costa Rica se impacta por la cantidad de comunidades sin recurso hídrico en época seca y por la contaminación que proviene de las viviendas y contaminan los ríos.

El presente plan estratégico para el diseño y desarrollo de productos se dirige al reuso de aguas grises por medio de sistemas simples y fácil que se adaptan a las viviendas con poco o mucho espacio, involucrando activamente a las familias y generando conciencia con acciones específicas. Un esfuerzo positivo es la capacidad de adaptación de los mismos productos para proyectos comunitarios beneficiando a todas las clases sociales.

Otro punto importante a mencionar es el aporte a la generación de beneficios, ayudando a las comunidades más necesitadas a obtener sitios y trabajo que mejore la calidad de vida de los niños y jóvenes que viven en estas comunidades.

También, el plan estratégico integra distintos profesionales de diferentes áreas y disciplinas lo que permite tener un resultado más especializado y una mejora en los diseños a desarrollar por medio de los diferentes aportes en cuestión de experiencia, conocimiento y estudios.

Se debe tomar en cuenta la facilidad del plan para poder

ser implementado sin la necesidad de las intervenciones del gobierno o la aprobación de leyes, permitiendo que esto agilice los procesos de aplicación en viviendas, únicamente siguiendo leyes y normas específicas que están vigentes en el país.

Todos estos aspectos hacen del plan estratégico un proyecto único e integral que puede ser implementado rápidamente y al alcance de toda la población.

17. Evolución

El plan estratégico de diseño de productos pretende darle un seguimiento a las familias que adquieren los productos del plan, de esta forma se asegura que los productos sigan funcionando adecuadamente durante un largo tiempo, esto beneficia a las familias y a las comunidades, además de al medio ambiente haciendo del proyecto y de los productos sostenibles que mejora la calidad de vida en un largo tiempo.

Se deben mantener las alianzas y buscar formas de expansión internacional, esto ayudaría a mejorar las formas de aplicación, los productos, la actualización de los mismos y permitiría expandir el proyecto a comunidades rurales y también a otros países que tiene problemas con el agua. Para poder aplicar en otros sectores se debe empezar con la etapa 1 considerando los diferentes problemas y los retos que hay que enfrentar en cada situación.

Generar cultura por medio de las diferentes aplicaciones en las comunidades, esto beneficiaría a tener espacios más saludables en las poblaciones de muy escasos recursos, algunas de aplicaciones pueden ser parques tecnológicos, cultivos, parques de juegos, parques de ejercicios, parques de reciclaje, canchas de fútbol, espacios de estudio con conexiones. Esto permitiría que los involucrados se sientan seguros y cuiden de esos espacios especiales.

Por último, la actualización a lo largo del tiempo para poder hacer el proyectos sostenible, es necesario poder considerar materiales resistentes que duren mucho y no se degraden rápido, productos compuestos de materiales resistentes y

novedosos. Se debe considerar la implementación de nuevos productos que pueden beneficiar al plan y pueden ayudar a hacer de este un plan estratégico de diseño de productos y servicios más completo.

18. Conclusiones

El agua ha sido en la historia de Costa Rica un recurso natural muy valioso, que ha participado en el desarrollo social, económico y cultural; sin embargo, su relativa abundancia creó la idea de que era un recurso renovable infinito.

La investigación muestra que la errada gestión está creando consecuencias muy graves para la salud del ser humano en particular y del medio ambiente en general. Costa Rica es un paraíso natural, capaz de recuperar los ríos. Sabiendo que la solución no proviene de sistemas descentralizados, sino de sistemas residenciales como el que se diseñará en este proyecto.

Por lo tanto las conclusiones del proyecto son:

Las alianzas con las entidades del gobierno y las empresas privadas permiten mejorar la evolución y el alcance del proyecto, permitiendo que los costos bajen y generando expectativas de poder expandirse al área rural.

Con el diseño y desarrollo de productos para la reutilización de las aguas grises contribuye a la mejora de la calidad de vida de las familias. Es una opción que no se contempló en un amplio ámbito, se determina así que es posible reutilizar agua y gastar menos agua potable para poder mejorar el medio ambiente.

Las diferentes normativas y reglamentos permiten tener parámetros para poder mejorar en el desarrollo de productos y alcanzar metas superiores de las propuestas mejorando sustancialmente el proyecto.

El planteamiento de diferentes escenarios donde es posible

crear proyectos comunitarios o utilizar los productos en las viviendas crear un mayor impacto a nivel nacional y permite abarcar una gran población.

La aplicación de los productos por medio de fases definidas permite la generar lapsos de avance donde el proyecto es totalmente factible para familias que no pueden hacer la inversión y desean ver los resultados por pasos.

El diseño y desarrollo de productos y servicios mejora los sistemas centralizados y permiten generar una menor cantidad de abonados a los sistemas de tratamiento comunales que actualmente tienen problemas por falta de capacidad para recibir más aguas a tratar.

La integración de los productos permite la optimización de las dimensiones de los mismos, mejorando su funcionalidad y su capacidad para realizar acciones con mayor fluidez.

El uso de poca energía en los procesos promueve la sostenibilidad del proyecto, aumentando la capacidad de conciencia y permitiendo utilizar procesos naturales con productos innovadores.

Mejorar la tecnología en los productos ayuda a tener una interactividad sólida con el mismo y la capacidad para mejorar día con día y ver la efectividad del mismo.

Se puede aplicar tecnología nacional para poder desarrollar los productos propuestos, se determina a través de los análisis

18.1 Síntesis - Conclusiones

que el país tiene la capacidad de suplir la demanda ya que es un mercado creciente.

Se determina que a pesar de las diferencias es posible poder organizar comunalmente las familias y que la distinción de clases no divide las necesidades básicas de buen servicio, agua potable de calidad y tratamiento de agua residuales.

El proyecto puede seguir creciendo y desarrollándose con el tiempo, al ser este un problema mundial es fundamental que este sea flexible para implementarlo en diferentes escenarios más que los propuestos.

En la figura# 63 se representa todas las conclusiones simplificadas para entender mucho mejor la función del proyecto.



Figura 108. Diagrama de conclusiones

19. Recomendaciones

Se recomienda poder reunirse con encargados de las entidades públicas como A y A para analizar las inquietudes y profundizar en el nivel de conocimiento que tienen estas entidades con respecto al tema. Además, de la visión a futuro.

Se debe realizar un estudio de la oferta de productos para el tratamiento de aguas residuales, para conocer los costos y la capacidad de inversión que tiene la población.

Se debe realizar alianzas estratégica para permitir que el proyecto funcione en comunidades de bajos recursos las cuales no tienen la capacidad para comprar los productos y son en las que existe mayor deficiencia del recursos hídrico.

Se debe realizar un grupo de ingenieros y administradores para poder complementar el plan y darle el rumbo y la realidad que realmente requiere para ser ejecutado.

Se deben realizar pruebas en alguna vivienda especial en la cual se puede demostrar la eficiencia de los diferentes sistemas y tratar de mejorar en los mismos procesos.

Se deben realizar alianzas con empresas para poder certificar los productos y su funcionalidad.

Se debe realizar una base de datos para poder registrar los compradores y las futuras formas de mantenimiento que se les debe dar a los productos seleccionados.

20. Bibliografía

Metcalf & Eddy; Tratamiento y Disposición de Aguas Residuales; Mc Graw Hill, España, 1998

Henry & Henke, Ingeniería Ambiental; Prentice Hall; México, 1996

Chudoba, J.; Menéndez, Pérez, Fundamentos teóricos de algunos procesos para la purificación de aguas residuales, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Ciudad de La Habana, 1986.

Vargas Sanabria, Asdrúbal, EL MANEJO HISTÓRICO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN COSTA RICA CON ÉNFASIS EN EL PERÍODO INDÍGENA Y EN LOS SIGLOS XVI, XVII, XVIII Y XIX, Anuario de Estudios Centroamericanos, Universidad de Costa Rica, 27(1): 59-81, 2001

DECRETO N° 26042-S-MINAE, 27.1 de la Ley General de Administración Pública; 291, 292, 298 y 304 de la Ley N° 5395 del 30 de octubre de 1973 "Ley General de Salud"; 69 y 132 de la Ley N° 7317 del 30 de octubre de 1992 "Ley de Conservación de la Vida Silvestre"

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS. Programa Nacional de Manejo Adecuado de las Aguas Residuales Costa Rica 2009-2015. Marzo 2009

Calvo, G; Mora, J. Contaminación fecal en varios ríos de la Gran Área Metropolitana y la Península de Osa. Tecnología en Marcha. Vol. 25, N° 4. Pág 33-39.

GAIA. Catálogo de Servicios: Área de Tratamiento de Aguas Residuales. Costa Rica, Alajuela

Decreto Ejecutivo : 33601 del 09/08/2006. Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales. Poder Ejecutivo . 19/03/2007- 2 de 2 del 01/07/2010, N° Gaceta: 55 del: 19/03/2007

Corcoran, E., C. Nellemann, E. Baker, R. Bos, D. Osborn, H. Savelli (eds). 2010. Sick Water? The central role of wastewater management in sustainable development. A Rapid Response Assessment. United Nations Environment Programme, UN-HABITAT, GRID-Arendal. www.grida.no

United States Office of Water EPA 832-F-99-068 Environmental Protection Agency. Folleto informativo de sistemas descentralizados Tratamiento y disposición de residuos sépticos. Washington, D.C. Septiembre de 1999

Metodología de la Investigación. Módulo I: Tipos de Estudios – Niveles de Investigación ... "Forjando conocimiento médico científico en beneficio de nuestro país" ... Huacho, Octubre del 2011.

Durman Ezquivel. Hablemos de Agua. Tanques Tricapa. Catálogo de productos 2013. www.durman.com

UNICIENCIA Vol. 27, No. 1, [319-331]. Enero – junio 2013

20. Bibliografía

Hernández, A. (1996). Depuración de aguas residuales. (3° Ed., 2° Imp.). España: Paraninfo, S.A.

Coto, J. M. (1999). Efecto de los sólidos sedimentables en la desinfección de aguas por exposición a la radiación solar. Primeras Jornadas Iberoamericanas sobre Energías Renovables, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

CAPÍTULO 4 ARMONÍA CON LA NATURALEZA ESTADO DE LA NACIÓN

Hermann-Ehlers-Str. 10, 53173 Bonn, Alemania
Tel.: (49-228) 815 2800 - Fax: (49-228) 815 2898/99
E-mail: secretariat@unccd.int - Web-site: www.unccd.int

Santacruz, Jaime. Viabilidad de aprovechamiento de las aguas residuales generadas en edificios. Cátedra. Universidad-Empresa CMS

Solis, Luis Guillermo. PLAN RESCATE; TRABAJO, PROGRESO Y ALEGRÍA. 2014-2018

Reutilizar las aguas residuales de tu casa para crear un huerto
ERMACULTURA MONTSANT www.permacultura-montsant.org
info@permacultura-montsant.org Teléfono 977 26 20 17

Proyecto de investigación 20060184 Director de proyecto. M en I Juan José Hurtado Moreno

PATRICIA JAMILETTE KESTLER ROJAS . "USO, REUSO Y RECICLAJE

DEL AGUA RESIDUAL EN UNA VIVIENDA" GUATEMALA, OCTUBRE DEL 2004

F. Odio, J. Yeomans¹, R. Mata . EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD EARTH. Universidad EARTH Las Mercedes de Guácimo, Limón, Costa Rica. 2010

Tratamiento de Aguas Residuales,. Scott Black. Senior EVP - Animal Agriculture

Universidad de Costa Rica. Gestión Integrada y Participativa del Recurso Hídrico en la Microcuenca del Río Purires, El Guarco, Cartago. San José, Costa Rica. 2009
<http://www.progai.ucr.ac.cr/proyectos4/52-proyecto-gesti%C3%B3n-integrada-y-participativa-del-recurso-h%C3%ADdrico-en-la-microcuenca-del-r%C3%ADo-purires,-el-guarco,-cartago.html>

Gabriela Ulloa . CNR y Crystal Lagoon evalúan impulsar proyecto pionero para enfrentar escasez de agua en Chile. 22 abril 2012. <http://www.biobiochile.cl/2012/04/22/cnr-y-crystal-lagoon-evaluan-impulsar-proyecto-pionero-para-enfrentar-escasez-de-agua-en-chile.shtml>
http://www.crystal-lagoons.com/es/aplicaciones_industriales/destilacion-por-membranas.php

Cooperación triangular México – Bolivia – Alemania . Adaptación al cambio climático: Fomento de la reutilización de aguas residuales depuradas y protección de aguas en

20. Bibliografía

Bolivia. Marzo del 2013.

Javiera Gutiérrez. Transforme sus aguas negras en jardines. 2 de diciembre del 2006. <http://www.nacion.com/ambitos/2006/diciembre/02/nota4.html>

RICARDO HIGUERAS CÁRDENAS. VIVIENDA ECOLOGICA, VIVIENDA LIBRE. 2009.
<http://elproyectomatriz.wordpress.com/2009/05/07/vivienda-ecologica-vivienda-libre/>

Las instalaciones de El Refugio de Cristal.2013. http://www.ambientum.com/revista/2013/abril/fotos/casa_rural/actuaciones_en_la_casa.pdf

Guías de sostenibilidad en la edificación residencial. agu/ agua. 1ª edición: noviembre 2009
<http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0551274.pdf>

Agua potable para comunidades rurales, reuso y tratamientos avanzados de aguas residuales domésticas Capítulo 08
Red Iberoamericana de Potabilización y Depuración del Agua . POTABILIZACIÓN DE AGUA: LA SITUACIÓN Y EXPERIENCIA EN COSTA RICA.
http://tierra.rediris.es/hidrored/ebooks/ripda/pdfs/Capitulo_08.pdf

El Universal. EN 2013, LISTA LA PLANTA TRATADORA DE AGUA EN HIDALGO. <http://www.planetaazul.com.mx/site/2012/02/22/en-2013-lista-la-planta-tratadora-de-agua-en-hidalgo/>

David Castillo. "Proyecto de aguas residuales de AyA, desperdicio peor que la trocha", dice especialista. 27 de agosto de 2012. <http://www.crhoy.com/proyecto-de-agua-residuales-de-aya-desperdicio-peor-que-la-trocha-dice-especialista/>

Pablo Rojas. Reutilización de aguas residuales no se potencia en el país, según experto de AyA. 16 de septiembre de 2013. <http://www.crhoy.com/reutilizacion-de-aguas-residuales-no-se-potencia-en-el-pais-segun-experto-de-aya/>

Archivo Biblioteca Nacional. La Nación. Poster. Costa Rica Gota a Gota del 29 de Febrero al 18 de Marzo 2012.

Depuradoras de Aguas grises .<http://depuraciondelagua.com/aguas-grises>

Periódico Digital PIEB . Un sistema para reciclar aguas grises sale del Innova San Andrés. 07-04-2011. <http://www.pieb.com.bo/nota.php?idn=5581>

Plan piloto de reciclaje de aguas residuales en Southwell Park. 1996. (Australia) <http://habitat.aq.upm.es/dubai/96/bp007.html>

Ríos Contaminados. <https://www.inspiration.org/cambio-climatico/contaminacion/rios-contaminados>

<http://www.eluniverso.com/noticias/2014/02/09/nota/2164676/tratamiento-aguas-residuales-continua->

20. Bibliografía

siendo-reto-costa-rica.

Pablo Fonseca Q. Nuevo mapa muestra cuencas más contaminadas del país. 2012. http://www.nacion.com/archivo/Nuevo-muestra-cuencas-contaminadas-pais_0_1257474346.html

UNA mirada. Tratamiento de Aguas residuales. Costa Rica. 2014. <https://www.youtube.com/watch?v=WX-BoOrdrKI&list=LLwLuBgzjsZzHliOdZuQ5GAA&index=2>

VeosWater. Catalogo Digital.2014

Ing. Villalta Fernández. Análisis Sectorial de Agua potable y Saneamiento En Costa Rica.

De Pietro, Sergio Salvador; Hamra Pablo. Diseñar Hoy: Visión y Gestión estratégica del diseño. 1a ed. Buenos Aires. Nobuko 2010.

Jiménez Bolaños, Edgar Manuel. “LA APLICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL DERECHO AMBIENTAL, ESPECIALMENTE REFERIDO AL RECURSO HÍDRICO Y LA CIFRA NEGRA DEL RESULTADO DE SU CONTROL” Universidad de Costa Rica. 2008

Astorga Yamilleth Decimocuarto informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. 2013

Elizondo Barquero, José Pablo. Evaluación de las condiciones de septicidad en el colector María Aguilar del Alcantarillado

Sanitario Metropolitano. Universidad de Costa Rica. Diciembre 2004.

AyA. “Caracterización de la Aguas Residuales Área Metropolitana de San José Años 2001- 2002: Épocas Seca y Lluviosa”. Proyecto Alcantarillado Sanitario del Área Metropolitana de San José. San José, Costa Rica, Noviembre 2002

AyA. “Normas de Diseño y Construcción para Urbanizaciones y Fraccionamientos”. San José, Costa Rica, 1990.

AyA. “Planos del Alcantarillado Sanitario Metropolitano de la Ciudad de San José”. San José, Costa Rica.

Boon, A.G. “Septicity in sewers: causes, consequences and containment” Water Science and Technology, 31(7), 237-253. 1995

Boon y Lister, 1975. “Formation of Sulphide in Rising Mains Sewers and its Prevention by Use of Oxygen” Progress in Water Technology, Vol 7, No. 2, 289 - 300

Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica. “Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones”. San José, Costa Rica, 1996.

Crites & Tchobanoglous. “Small and Decentralized Wastewater Management Systems”. McGraw-Hill, 1998

20. Bibliografía

Geotécnica S.A. "Estudio de Alcantarillado Sanitario de la Gran Área Metropolitana". San José, Costa Rica, 1997.

Gibbon, Donald. "Aeration of Activated Sludge in Sewage Treatment". Ferro Corporation. Pergamon Press Inc. USA, 1974

Hvitved-Jacobsen T., Vollertsen J., Yongsiri C., Nielsen A.H., Abdul-Talib S. "Sewer microbial processes, emissions and impacts" Aalborg University – Department of Environmental Engineering. Aalborg, Denmark. 2004

INEC "Resumen Censo 2000 – Resultados Generales", 2001.

JBIC Special Assistance for Project Formation (SAPROF) for Metropolitan San José Environment Improvement Project in the Republic of Costa Rica. "Estudio del estado de los colectores del Alcantarillado Sanitario Metropolitano de San José del AyA", Marzo, 2004

Kemmer, Frank. "The Nalco Water Handboook" McGraw Hill Book Company. USA. 1988

Lenntech "Agua residual & air purification" Holding B.V. Rotterdamseweg 402 M 2629 HH Delft, The Netherlands
Malone, Cristina: "Control of Septicity Through Chemical Additions into Wastewater Forcemains" Civil & Environmental Engineering School, Louisiana State University, Baton Rouge, LA, USA

Metcalf y Eddy. "Ingeniería de aguas residuales". Tercera

edición, Mc Graw Hill. México. 1998.

MIDEPLAN "Principales Indicadores Sociales de Costa Rica". 1997. con base en los Censos Nacionales de Población y Vivienda de 1963, 1973 y 1984.

Organización Panamericana de la Salud. "Análisis Sectorial de Agua Potable y Saneamiento en Costa Rica". Segundo Proyecto de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de Costa Rica. Banco Mundial, Octubre 2002.

Parkhurst & Pomeroy, 1976. "The Forecasting of Sulfide Build Up Rates in Sewers". Presented at Sydney Conference of International Association of Water Pollution Research.

"Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario para la Gran Área Metropolitana (PLAMAGAM)". Informe Final. TAHAL Consulting Engineers Ltd. Tel Aviv, Israel Pomeroy, A.G Boon "The Problem of Hydrogen Sulphide in Sewers". Clay Pipe Development Association, UK

Pomeroy, Johnston & Bailey. "Sulfide Control in Sanitary Sewerage Systems". (Technology Transfer Manual) US EPA, 1974.

Rosales Escalante, Elias. "Tanques sépticos Conceptos Teóricos Base y Aplicaciones (detalles que se han olvidado o la práctica ha venido tergiversando" Instituto Tecnológico de Costa Rica. Febrero, 2003

20. Bibliografía

Sawyer, McCarty, Parkin. "Química para Ingeniería Ambiental". 4° Edición, Ed. McGraw Hill, 2000.

Thistlethwayte, D.K.B. "The Control of Sulfides in Sewerage Systems" Melbourne and Metropolitan Board of Works. Melbourne, Australia, 1972

US EPA "Detection, Control and Correction of Hydrogen Sulfide Corrosion in Existing Wastewater Systems" United States Environmental Protection Agency (EPA).

US EPA: "Hydrogen Sulfide Corrosion in Wastewater Collection and Treatment Systems", Report to Congress. Technical report. Mayo 1991

US EPA. "Process Design Manual for Sulfide Control in Sanitary Sewerage Systems." Octubre, 1974

Ven Te Chow. "Hidráulica de Canales Abiertos". Editorial McGraw-Hill. Bogotá, Colombia, 1994. Capítulo 2.

Zeledón, Ricardo. "Código Ambiental". Segunda Edición, Editorial Porvenir. San José, Costa Rica, 1999. 172

21. Anexos

A continuación se plantean algunos documentos necesarios para el respaldo del proyecto

20.1 Anexos | Matriz de Marco Lógico.

| Objetivos | Resultados/ logros | Actividades |
|---|---|---|
| Manejo integrado del recurso hídrico en las viviendas por medio de la reutilización de las aguas grises a nivel residencial de forma que complemente al agua potable. | <ul style="list-style-type: none"> - Bajar consumo de agua potable. - Reutilización de las aguas grises. - Menos contaminación en los ríos. - Tratamiento eficiente de las aguas negras. - Sistema centralizado para viviendas. - Amigable con el medio ambiente. - Capaz de ser instalado y darle mantenimiento por un usuario. | <ul style="list-style-type: none"> - Analizar la disponibilidad del agua potable. - Analizar los diferentes métodos de tratamiento de las aguas negras. - Investigar los límites a los cuales debe salir el agua para la reutilización. - Analizar el espacio donde puede ser colocado los sistemas o el sistema. |
| Visualizar los medios y estrategias que permitan garantizar la sostenibilidad de los productos, maximizando las funciones y minimizando el mantenimiento de los productos a corto, mediano y largo plazo. | <ul style="list-style-type: none"> - Productos que duren mucho tiempo. - De excelente material. - Capaz de ser reciclado. - Funcionamiento optimizado. - Mantenimiento mínimo. - Productos sostenibles. - Funciones integradas con sistemas similares. - Limpieza del agua optima para el uso en viviendas. | <ul style="list-style-type: none"> - Generar una guía de mantenimiento simplificada para usuarios. - Analizar la integración de productos - Analizar el ciclo de vida. - Determinar el grado de limpieza del agua. |
| Desarrollar briefings de productos innovadores que permitan el ahorro y la reutilización de las aguas dentro de las viviendas. | <ul style="list-style-type: none"> - Brief claros y simples. - Sistemas funcionen integradamente. - Bajo consumo de agua potable. - Sistema centralizado. - Tratamiento de las aguas negras. - Productos nuevos. | <ul style="list-style-type: none"> - Generar ejemplos claros de los brief que se desean diseñar. - Proponer productos para el tratamiento de las aguas residuales. - Generar productos que funcionen como un conjunto. |
| Diseñar las acciones y estrategias que permitan generar conciencia e incentivar alianza y el apoyo, sobre el ahorro y el tratamiento del agua | <ul style="list-style-type: none"> - Dar información clara y evidente a la población. - Menor contaminación en los ríos. - Alianzas entre comunidades. - Apoyo por parte de la población. | <ul style="list-style-type: none"> - Determinar cuales empresas pueden aportar tecnología y materia prima según los productos. - Generar manuales acerca del uso racional del agua potable y los beneficios de reutilizarla. - Crear apoyo por parte de la población para la reutilización de las aguas. |

Tabla 29. Diagrama de marco lógico

20.1 Árbol de Objetivos

En el árbol de problemas se determinó el problema central y las consecuencias, lo que permite plantear el árbol de objetivos para dar solución, determinar el camino a seguir y satisfacer las necesidades específicas del problema planteado.

En este diagrama se resalta con color los posibles objetivos de diseño, permitiendo generar los análisis que se realizan a continuación y así tener una perspectiva más amplia del proyecto.

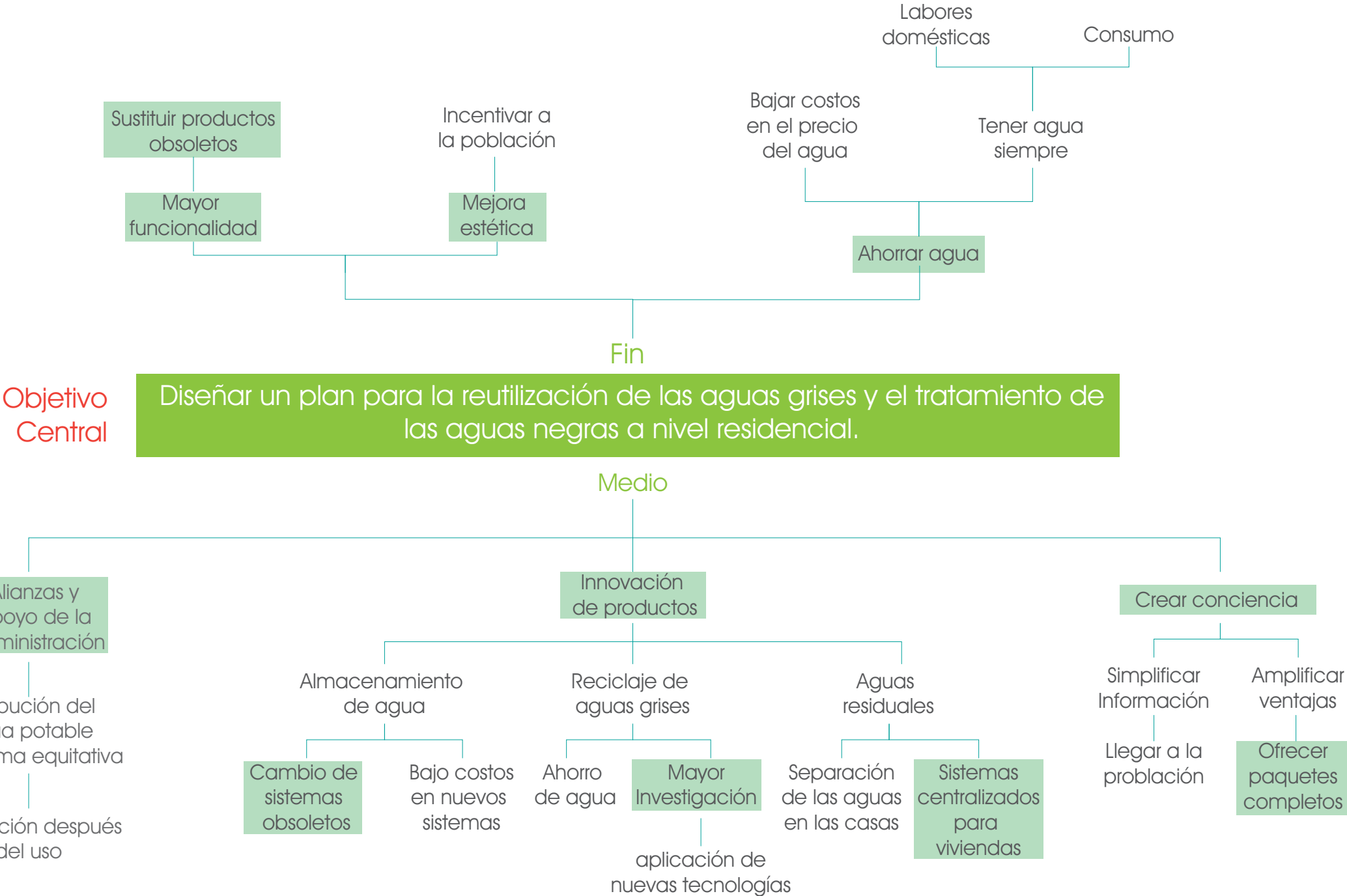
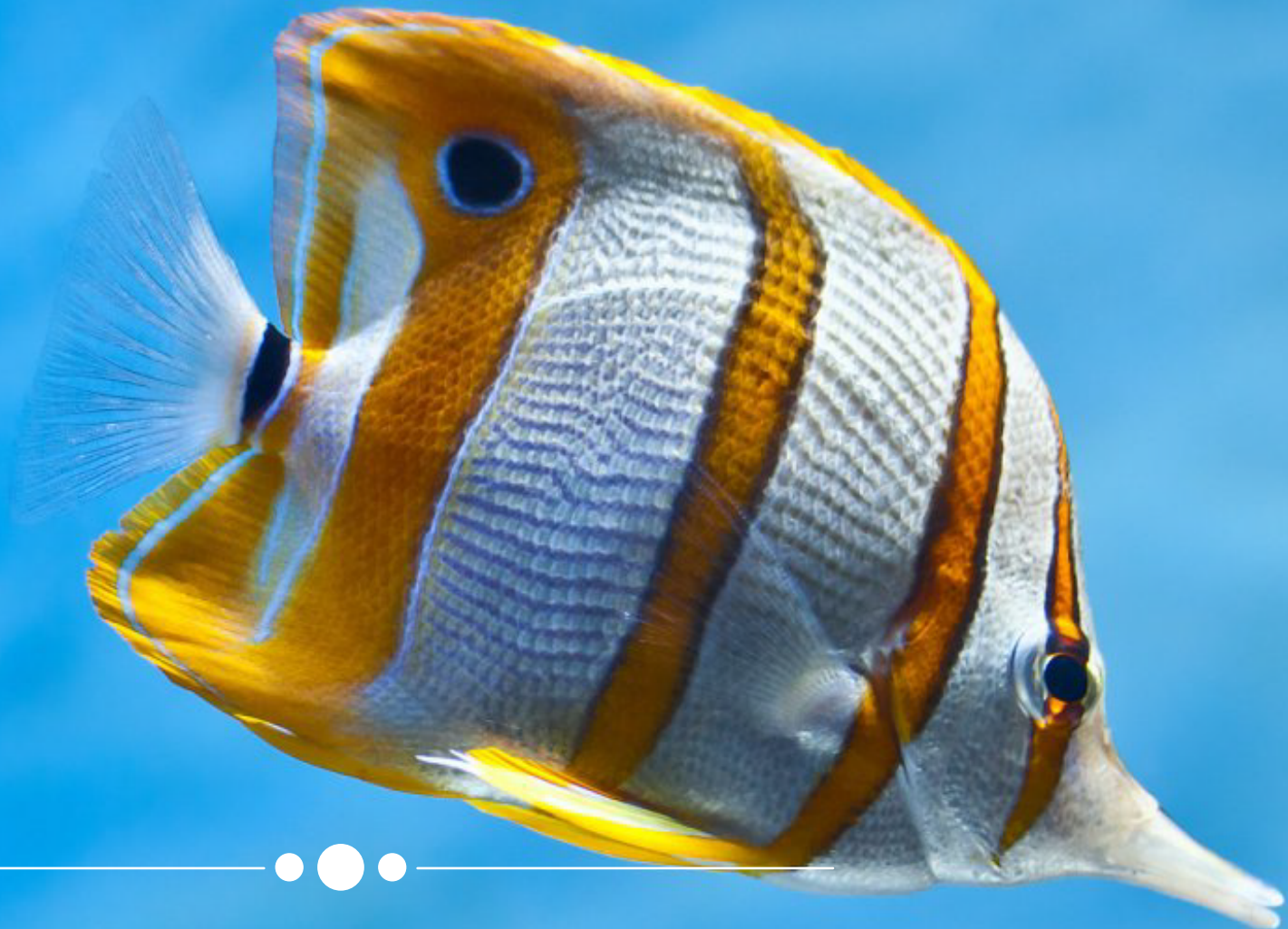


Figura 109. Diagrama Medios - Fines

20.1 Cronograma del curso

| Actividades | | Semanas | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Mejora del proyecto / actualización | Revisión de todos los pasos del proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Analizar el mercado del proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indagar en posibles servicios (*consultar) | Si existe o no, dentro de los términos | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Realizar la visión del proyecto | Que se espera del proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Generar ideas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Productos | Productos a diseñar | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Posibles Soluciones | Posibles Soluciones conforme estrategias | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Innovación | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Valor agregado | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Afinar ideas de productos | Empezar con los brief | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Realizar oferta de valor del proyecto | Generar la primera oferta de valor | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relacion entre productos | Revisión y mejora de la oferta de valor | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alianzas (Servicios - Productos) | Ligarlo con la oferta de valor | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Presentación Previa | Corregir lo que indican los fiscales | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Validación del proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Generar conceptualización del diseño | Concepto de diseño | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prototipar | Detalles de productos | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Generar Visualización | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Briefing | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Validar el proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| StoryBoards | Uso de productos y relación entre ellos | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Evolución del proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entrega Preliminar del informe final | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cambios del informe final | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ensayo presentación Final | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mejora del la presentación final | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entrega Informe Final | Artículo Científico | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Presentación Final | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 30. Cronograma de tesis



— ● ● —
¿Qué sabe el pez
del agua donde
nada toda su vida?
— ● ● —

Albert Einstein

Gracias por leer este informe